



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

EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTOS DE LA EMPRESA DISAR, S.A.

Omar Estuardo Lima Garcia

Asesorado por la Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, febrero de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE
ABASTECIMIENTOS DE LA EMPRESA DISAR, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

OMAR ESTUARDO LIMA GARCIA

ASESORADO POR LA MSC. INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Msc. Inga. Norma Ileana Sarmientos Zeceña
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León de de León
EXAMINADOR	Ing. Byrón Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTOS DE LA EMPRESA DISAR, S.A.,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en enero de 2007.

Omar Estuardo Lima García

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS Por haberme permitido culminar este trabajo, dándome la fuerza y el entendimiento necesario.

**LA SANTÍSIMA
VIRGEN MARÍA** Por su intercesión en cada momento de mi vida.

MIS PADRES José Adrián Lima Lemus
Yasmyn Leticia García Sazo de Lima
Quienes me apoyaron y dieron el aliento necesario para finalizar mi carrera universitaria.

MIS HERMANOS José Adrián Lima García
Yasmin Adriana Lima García
Razón de mi presente y motivación, sea para ellos un ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

MI ABUELO Adrián Lima Ramírez
Con cariño.

MIS ABUELOS Nelly Lemus, Filadelfo García, Margarita Sazo
q.e.p.d.

**MIS TÍOS
Y PRIMOS** A quienes agradezco su apoyo.

MI ASESORA Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
Un reconocimiento a su acertada asesoría.

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

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1 Reseña historica	1
1.2 Descripción y localización	2
1.3 Visión y misión	3
1.3.1 Visión	3
1.3.2 Misión	4
1.4 Productos que fabrica	4
1.5 Estructura organizacional	5
1.6 Área de logística	7
1.6.1 Funciones	7
1.6.2 Estructuración	7
2 MARCO TEÓRICO	11
2.1 Logística en una empresa	11
2.1.1 Importancia de la logística	11
2.1.2 Principales áreas que se manejan en logística	12
2.2 Cadenas de abastecimiento	12
2.2.1 Análisis de los conceptos que se relacionan con cadenas de abastecimientos	13
2.2.2 Optimización de cadenas de abastecimiento	14
2.3 Inventarios	15
2.3.1 Planificación de las políticas de inventario	16
2.3.2 Clasificación de inventarios	17
2.3.2.1 Inventario perpetuo	17
2.3.2.2 Inventario intermitente	18

2.3.2.4	Inventario inicial	18
2.3.2.5	Inventario físico	18
2.3.2.6	Inventario de producto terminado	19
2.3.2.7	Inventario en tránsito	19
2.3.2.8	Inventario de materia prima	19
2.3.2.9	Inventario en proceso	19
2.3.2.10	Inventario en cuarentena	19
2.3.2.11	Inventario de seguridad	19
2.3.3	Tipos de inventarios para empresas de productos comestibles	20
2.3.3.1	De acuerdo con la ubicación	20
2.3.3.2	De acuerdo a un objetivo especial	20
2.3.3.3	De acuerdo con la cultura empresarial	21
2.3.3.4	De acuerdo con su origen	21
2.3.3.5	De acuerdo con el tiempo de vida útil	21
2.3.3.6	De acuerdo con su peligrosidad	21
2.3.3.7	Por su valor unitario	21
2.3.3.8	Por su tamaño-almacenamiento	21
2.3.3.9	Por su valor unitario-tamaño	22
2.3.3.10	Por compatibilidad	22
2.4	Herramientas de diagnóstico	22
2.4.1	Análisis FODA	22
2.4.2	Diagrama de Causa y Efecto	24
2.5	Análisis de costos	26
2.6	Impacto ambiental	27
2.6.1	Desechos sólidos	28
2.6.2	Desechos líquidos	28
2.6.3	Impacto de depositar los desechos en el suelo y sub-suelo	29
3	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	31
3.1	Diagnóstico general de la empresa	31
3.2	Área de logística	34
3.2.1	Diagnóstico	34
3.2.2	Personal	37

3.3	Instalaciones	39
3.3.1	Instalaciones bodega de Materia Prima	39
3.3.2	Instalaciones bodega de Producto terminado	43
3.4	Análisis de distribución interna actual de bodegas	47
3.4.1	Distribución interna de bodega de materia prima	47
3.4.2	Distribución interna de bodega de producto terminado	50
3.5	Diagrama de flujo en bodegas de materia prima producto terminado	59
3.5.1	Diagrama de flujo en bodega de materia prima	59
3.5.2	Diagrama de flujo en bodega de producto terminado	64
3.6	Diagramas de flujo en bodegas de materia prima y producto terminado	66
3.7	Diagrama de operaciones y de recorrido para bodegas de materia prima y producto terminado	75
3.8	Costos de operación del Departamento de Abastos	81
3.8.1	Consumo de combustibles	82
3.8.2	Sueldos a pilotos por mes	83
3.8.3	Depreciaciones de los vehículos	84
3.8.4	Mantenimiento y reparaciones a vehículos	85
3.8.5	Costo total de operación del departamento de abastos a nivel nacional	86
3.9	Estudio de las rutas y horarios actuales de distribución del departamento de abastos	89
3.10.	Situación actual de las mermas y desechos obtenidos del área de producción	93
3.10.1	Desechos sólidos	93
3.10.1.1	Cantidad deschada mensualmente	93
3.10.1.2	Costo de las mermas y desechos tirados mensualmente	96
3.10.2	Desechos líquidos	96

4	PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTOS	99
4.1	Descripción de la propuesta	99
4.2	Ordenamiento y distribución mejorada para cada una de las bodegas con relación al consumo	100
4.3	Mejora en el proceso de manejo de bodega	103
	4.3.1 Diagrama de operaciones	103
	4.3.2 Diagrama de recorrido	109
4.4	Adquisición de espacio en bodega	113
	4.4.1 Capacidad requerida en bodega	115
4.5	Cantidad óptima de personal con base a la carga de actividades	128
	4.5.1 Personal adecuado en bodega de Materia Prima	129
	4.5.2 Personal adecuado en bodega de Producto Terminado	140
4.6	Rutas óptimas para el transporte de producto terminado	143
	4.6.1 Control del consumo de combustible	145
	4.6.2 Control de mantenimiento preventivo con base a distancias recorridas	155
4.7	Capacitación	158
4.8	Costos de la propuesta	159
5	ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	159
5.1	Soluciones para tratamientos y manejo de desechos y mermas	159
	5.1.1 Utilización de mermas para la producción de biodiesel	159
	5.1.2 Utilización de mermas para la producción de jabón	162
	5.1.3 Utilización de mermas para la crianza de cerdos	162
5.2	Opciones de ventas de desechos y mermas	163
5.3	Costo de Implementación	164

CONCLUSIONES	167
RECOMENDACIONES	171
BIBLIOGRAFÍA	173
ANEXOS	175

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1 Organigrama de Disar, S.A.	6
2 Estructura del área de logística	9
3 Campos de los elementos del análisis FODA	23
4 Diagrama causa-efecto bodegas de materia prima y producto terminado	36
5 Vista aérea bodega de materia prima	40
6 Vista frontal bodega de materia prima	41
7 Vista lateral bodega de materia prima	42
8 Vista aérea bodega de producto terminado	44
9 Vista frontal bodega de producto terminado	45
10 Vista lateral bodega de producto terminado	46
11 Diagrama de flujo del proceso de recepción en bodega de materia prima	61
12 Diagrama de flujo del proceso de despacho en bodega de materia prima	63
13 Diagrama de flujo del proceso de despacho en bodega de producto terminado	65
14 Diagrama de flujo área de mezclas M.P.	67
15 Diagrama de flujo área de automátocas M.P.	69
16 Diagrama de flujo área de saborización M.P.	70
17 Diagrama de flujo área de envasado M.P.	71
18 Diagrama de flujo área de bases y salsas M.P.	72
19 Diagrama de flujo bodega de producto terminado	74
20 Diagrama de operaciones método actual	76
21 Comparación del costo de operación por cada mes	87
22 Costo por litro para cada mes con base a la cantidad de producto despachado	88
23 Dimensiones de tanque de extracción de desechos	94

24	Ubicación de áreas en bodega de materia prima	102
25	Diagrama de flujo del proceso mejorado	104
26	Diagrama de recorrido en bodega de materia prima	110
27	Diagrama de recorrido en bodega de producto terminado	112
28	Formato para control de despachos a distribuidoras	146
29	Rendimiento de combustible destino distribuidora Guatemala (capital)	149
30	Rendimiento de combustible destino Escuintla	150
31	Rendimiento de combustible destino Mazatanango	151
32	Rendimiento de combustible destino Izabal	152
33	Rendimiento de combustible destino Zacapa	153
34	Rendimiento de combustible destino Xela	154
35	Formato de control de mantenimiento del departamento de abastos	157

TABLAS

I	Análisis FODA	32
II	Cantidad de personas por área	38
III	Ubicación de productos en bodega de materia prima	48
IV	Ubicación de productos en bodega de producto terminado	50
V	Resumen de repitencia de actividades	68
VI	Consumo de combustibles mes de diciembre	82
VII	Comparación de consumo de galones entre meses	83
VIII	Sueldos a pilotos por mes	83
IX	Depreciaciones de vehículos	84
X	Mantenimientos y reparaciones a vehículos	86
XI	Comparación del costo de operación por cada mes	87
XII	Costo por litro con base en el costo de operación y la cantidad de litros movidos durante el mes	88
XIII	Tiempos para entrega de producto a distribuidora Guatemala	90
XIV	Tiempos para entrega de producto a distribuidora en Escuintla	90
XV	Tiempos para entrega de producto a distribuidora en Mazatenango	91
XVI	Tiempos para entrega de producto a distribuidora en Izabal	91
XVII	Tiempos para entrega de producto a distribuidora en Zacapa	92
XVIII	Tiempos para entrega de producto a distribuidora en Quetzaltenango	92
XIX	Cantidad de desecho extraído en galones	95
XX	Cantidad de desecho extraído por mes	95
XXI	Costo de extracción de desechos por mes	96
XXII	Cantidad de agua extraída en galones	97
XXIII	Cantidad de tarimas requeridas en bodega de producto terminado	117
XXIV	Cantidad de tarimas requeridas en bodega de materia prima	122
XXV	Resumen de costo de ampliación de bodega de materia prima	125

XXVI	Resumen de costo de ampliación de bodega de producto terminado	126
XXVII	Resumen de costo de alquiler de bodega	128
XXVIII	Factor de actuación	129
XXIX	Factor de actuación para trabajador de área de envasado	130
XXX	Factor de actuación para trabajador de área de mezclas	132
XXXI	Factor de actuación para trabajador de área de automáticas	134
XXXII	Factor de actuación para trabajador de área de saborización	136
XXXIII	Factor de actuación para trabajador de área de bases y salsas	138
XXXIV	Número de trabajadores para cada área de bodega de materia prima	139
XXXV	Carga de producto para distribución nacional	140
XXXVI	Carga de producto a contenedores para exportaciones	142
XXXVII	Horarios recomendados con relación al destino	144
XXXVIII	Costo de la propuesta	159
XXXIX	Capacidad de recipientes para almacenaje de mezcla	164
XL	Costo de implementación del plan de reutilización de desechos	165
XLI	Depreciación de vehículos	176
XLII	Consumo de combustibles	177
XLIII	Depreciación de vehículos	178
XLIV	Resumen costos de operación	177

GLOSARIO

Área de automáticas	Nombre designado al área de bodega materia prima donde se almacenan productos tales como: cajas de cartón para y empaque flexible para la peletería.
Área de mezclas	Sección de la Bodega de Materia Prima donde se encuentran los ingredientes necesarios para la elaboración de la mezcla base.
Área de saborización	Segmento de la Bodega de M.P. donde se preparan y se pesan las esencias, colorantes y saborizantes.
C. A.	Siglas que significan Cadenas de Abastecimientos, y se refiere al proceso en el cuál el comprador inicial denominado primer cliente transfiere el producto al siguiente de la línea convirtiéndose este en proveedor y de esta manera se repite que quien es proveído de algo realiza un cambio o modificación y seguido de esto lo provee a alguien más.
Costo de oportunidad	Se considera como la cantidad de ganancias o beneficios máximos que se dejan de percibir al tomar una opción, quedando sin percibir las utilidades que se hubieran obtenido de haber utilizado los recursos en estas otras.
Excelencia operativa	Proceso en el cual cada elemento de una cadena de abastecimientos cumple con sus responsabilidades en el tiempo establecido.

Lixiviado	Agua resultante que brota del vertedero de basura después de algún tiempo de ser depositada.
Mercado meta	Estado comprador de otro en donde el artículo o producto pretende hacer llegar para su venta y distribución.
Racks	División de las estanterías en las cuales se tiene un espacio destinado para el almacenamiento de tarimas con materia prima, material de empaque en la bodega de materia prima o bien de helados para la bodega de producto terminado.
Responsabilidades funcionales	Actividades de un grupo de personas dentro del proceso de una empresa, las cuales son necesarias para el funcionamiento de la misma.
Stock	Cantidad de productos que se tienen almacenados en las bodegas para poder tener capacidad de respuesta ante los requerimientos de la demanda del mercado.

RESUMEN

Disar, S.A. es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de helados, para su funcionamiento se encuentra estructurada por distintas áreas, las cuales hacen posible desde la adquisición de las materias primas hasta la venta de los helados al consumidor final.

El presente proyecto, desarrollado a través de E.P.S., se centra en el área de logística, la cual se encuentra formada por los departamentos de: Bodega de Materia Prima, Bodega de Producto Terminado y el Departamento de Abastos.

Para cada uno de los departamentos mencionados anteriormente, se realizó un análisis en el que se establecen las condiciones actuales bajo las cuales se desempeña, esto con el fin de tener una mejor idea de cuales son los aspectos en los cuales se pueden hacer mejoras.

En lo que respecta a la bodega de Materia Prima y producto terminado se realizan observaciones de los procesos, así como de las actividades y operaciones que se tienen, tomando en cuenta si la cantidad óptima de personal, con base al tamaño de las bodegas y la forma en que se encuentran distribuidas; con base a los resultados que se vayan obteniendo se darán posibles soluciones con base a las condiciones económicas con que cuenta la empresa.

El departamento de abastos tiene como objetivo principal, el determinar y medir los diferentes aspectos que forman parte del costo de operación de cada uno de los camiones y poder llegar a establecer cuanto cuesta para la empresa mantener el conjunto de camiones destinados a la distribución de helados hacia las distribuidoras a nivel nacional, y en conclusión cual es el valor

de mover cada litro de helado hasta los siete puntos de distribución (esto después de hacer una conversión de todos los helados vendidos y llevarlos a una sola dimensión que para este caso serán litros).

Por último, se unifica la información relacionada con los aspectos de consumo de combustible, depreciaciones, salarios retribuidos a los pilotos, y las reparaciones y mantenimientos mensuales que se realizan a cada camión.

En el caso de las reparaciones se ha creado un plan de mantenimiento preventivo para evitar que el departamento de logística tenga unidades paradas por desperfectos mecánicos que pueden ser evitados muchas veces.

Así mismo el proyecto incluye una sección donde se hacen propuestas que proporcionan contribuciones a la conservación del medio ambiente por medio de un uso adicional a las mermas y desperdicios que surgen del proceso de producción, esto se hace con el fin de evitar que estos desechos afecten directamente al ambiente.

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar y optimizar la cadena de abastecimiento por medio de la creación de formas de evaluación para las operaciones y procesos que se realizan en cada departamento del área de logística.

ESPECÍFICOS:

1. Determinar el espacio mínimo necesario para albergar las distintas materias primas sin llegar a tener escasez de algunos de ellos.
2. Realizar un análisis de costos donde se pueda determinar cuál es la mejor opción para contar con más espacio en cada una de las bodegas.
3. Optimizar las rutas establecidas en el departamento de abastos para minimizar los tiempos de entrega.
4. Determinar el costo de operación del Departamento de Abastos a nivel nacional.
5. Establecer formatos que permitan medir el rendimiento de los combustibles utilizados en el departamento de abastos para Minimizar el consumo de los mismos.
6. Estructurar la bodega de producto terminado de tal manera que no existan obstrucciones entre los mismos empleados.

INTRODUCCIÓN

Disar S.A. es una empresa que se dedica a la producción y distribución de helados desde el año de 1948.

Debido a la calidad de los productos, Disar se destaca en la actualidad como una empresa con una gran variedad de artículos en sus marcas Sarita y Holanda, y es a través del tiempo que la empresa ha llegado a tener el liderazgo a nivel nacional en el mercado.

Es por esto que alrededor del año 2004 se ve la necesidad de cambiar la ubicación de la planta de producción y trasladarla a un punto más céntrico, por lo que se inicia el proyecto de instalación de la planta de producción en San Lucas Sacatepéquez, en donde se realizan actualmente la mayor parte de operaciones de la empresa, en conjunto con sus oficinas centrales en la zona 11 de la ciudad capital.

Disar, S.A. se caracteriza por trabajar por medio de una cadena de abastecimientos, la cual es manejada en su mayoría por el área de logística quien es la encargada de manejar los departamentos de bodega de materia prima, bodega de producto terminado y el departamento de abastos, los cuales actualmente no tienen un control que proporcione los datos necesarios para saber si se está trabajando eficientemente.

Debido a esto el presente informe presenta una secuencia en donde en el primer capítulo se dan a conocer las generalidades de la empresa y los principales aspectos que caracterizan a la empresa y al departamento de logística en general, en el segundo capítulo se presenta la teoría de los principales conceptos relacionados a los temas de logística, bodegas, inventarios, etc.

En el tercer capítulo, “Análisis de la situación actual de la empresa”, se muestra las condiciones y características de los procesos por medio de diagramas de flujo, diagramas de actividades, análisis de costos de la operación para el departamento de abastos, en donde se hacen notar las características que generan problemas o dificultades en la realización de las operaciones diarias. En el capítulo cuatro se presentan las propuestas para la optimización y mejora de los departamentos que forman parte del área de logística con relación al espacio físico que deben tener las bodegas con base a la rotación que se le da al producto, el personal con que se debe contar en cada bodega; para el departamento de abastos rutas óptimas que se deben seguir para el transporte de producto terminado.

El capítulo cinco presenta alternativas para la reducción del impacto ambiental de desechos sólidos y líquidos que se generan del proceso de producción.

1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Reseña histórica

En la década de los años 20 tuvieron sus inicios en Latinoamérica las primeras fábricas de helados y años más tarde surge en Guatemala Helados Sarita como una de las pioneras en la fabricación comercial de este tipo de alimento.

La historia de Helados Sarita comienza a escribirse desde 1948, cuando una pareja de esposos madrugaban día a día para realizar la elaboración de los helados que con el paso del tiempo se convirtieron en los más famosos del vecindario; tal fue la aceptación de la población que se dio el incremento en la demanda de sus productos, por lo que se vieron motivados a invertir en herramientas y maquinaria que les permitiera incrementar el volumen de helados que se producían.

La primer fábrica fue instalada en las cercanías del Cerrito del Carmen, con el crecimiento se fueron adquiriendo carretillas de mano y los primeros camiones que eran los encargados de surtir la ciudad y la costa sur del país, con una gran variedad de helados de fruta y leche fresca. Un desafortunado accidente obligó a cerrar esta fábrica, pero después de algún tiempo el negocio resurgió con mayor alce.

El nombre de la empresa tuvo su origen cuando se trasladó a Escuintla, pueblo de clima cálido como el del Sahara, y de donde además se inspiró el nombre Sarita.

Con la introducción del sistema de venta por licencias, así como una fábrica siempre en expansión, Sarita ha logrado colocar sus productos en toda la república, para lo cual se utilizan diferentes canales de comercialización tales como, heladerías propias, licencias y mercado abierto con lo que se ha formado una compleja red de distribución con camiones refrigerados, heladerías y carritos.

Esta empresa que comenzó como una pequeña heladería es hoy una industria moderna y de gran beneficio para las regiones a donde ha llegado; una empresa que sigue creciendo con la filosofía heredada de sus fundadores.

Este mismo prestigio y éxito alcanzado, es el que ha provocado que Helados Sarita trascienda sus fronteras hacia el mercado internacional, ya que actualmente cuenta con operaciones en Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica.

1.2 Descripción y localización

DISAR, S.A. es una empresa que se dedica a la fabricación y distribución de todo tipo de helados de sus marcas líderes “Sarita y Holanda”

Para su funcionamiento y operación la empresa cuenta con oficinas centrales administrativas en la 1ª calle 35-20 zona 11 Colonia Toledo y oficinas contables en la 31 calle 13-41 Colonia Santa Rosa II zona 12 ambas en la ciudad capital.

Con relación al área de producción de helados la empresa cuenta con un grupo de personal como de maquinaria destinado a estas actividades en la planta ubicada en la 2ª Av. 2-57 Zona 3 colonia el Recreo en el departamento de Escuintla y actualmente la mayor parte del departamento de producción se encuentra en la planta de San Lucas Sacatepéquez ubicada en el km. 29.5 Carretera Interamericana en cuyas instalaciones también se encuentran las bodegas para almacenaje de materias primas y de producto terminado y de igual forma se tienen departamentos que operan directamente en la planta como logística, mantenimiento, aseguramiento de la calidad, recursos humanos y se tienen otros que dependen de las oficinas centrales como contabilidad; es a través de esta estructuración y de las relaciones entre los distintos departamentos que se hace posible el desarrollo de todas las actividades para la producción y distribución de todos los productos.

1.3 Misión y visión

La misión y visión de la empresa, como conceptos de lo que se quiere lograr en el mercado y como se quiere llegar a hacerlo, tienen como centro llegar a la satisfacción del cliente por medio de la calidad de los productos, los cuales deben cumplir y rebasar las exigencias del cliente.

1.3.1 Visión

“Ser el líder en satisfacer continua y plenamente las necesidades y expectativas de los consumidores y clientes, ofreciéndoles productos y servicios de calidad superior a un precio accesible por medio de un sistema de licencias uniformes”.

1.3.2 Misión

“A través de la expansión y de la alta calidad de los productos llegar a ser líderes en el Mercado tanto Nacional e Internacional por medio de la satisfacción de las expectativas y exigencias de todos los clientes ofreciéndoles mejores niveles de rendimiento y servicio”

1.4 Productos que fabrica

La actividad principal de Disar, S.A. es la producción y distribución de helados en una amplia gama de presentaciones que permita tener una penetración de mercado en una mayor cantidad de los segmentos que se encuentran comprendidos dentro del mercado meta.

Dentro de la diversidad que la empresa ofrece en los productos se tiene dividida la producción en tres grandes ramas denominadas:

- *Especialidades: se le llama a los productos elaborados en el punto de venta.*
- *Envasado: se le llama al producto el cual se presenta en ½ litro, litro, ½ galón. El cual se distribuye en Heladerías, Supermercados y en algunos congeladores de Mercado Abierto.*
- *Novedades o Paletería: se le llama al producto empacado. Estos productos se pueden encontrar en Heladerías, y todos los puntos de congeladores de Mercado Abierto.*

Estos productos son llevados por medio de los camiones refrigerados a los distintos puntos de distribución ubicados en Escuintla, Quetzaltenango, Izabal, Zacapa, Suchitepequez, Distribuidora Guatemala y Mercado Abierto en Guatemala; San Salvador y San Miguel en El Salvador; Tegucigalpa y San Pedro Sula en Honduras; y San José de Costa Rica.

Estos puntos son los encargados de abastecer a los distintos tipos de heladerías que existen ya sean las heladerías propias de la empresa, franquicias que son los contratos celebrados entre la empresa Disar, S.A., y las personas que desean comercializar única y exclusivamente los productos de dicha empresa, y Mercado Abierto que son negocios donde se venden otros productos y solamente se tiene uno o más enfriadores que tienen productos Sarita y Holanda.

1.5 Estructura organizacional

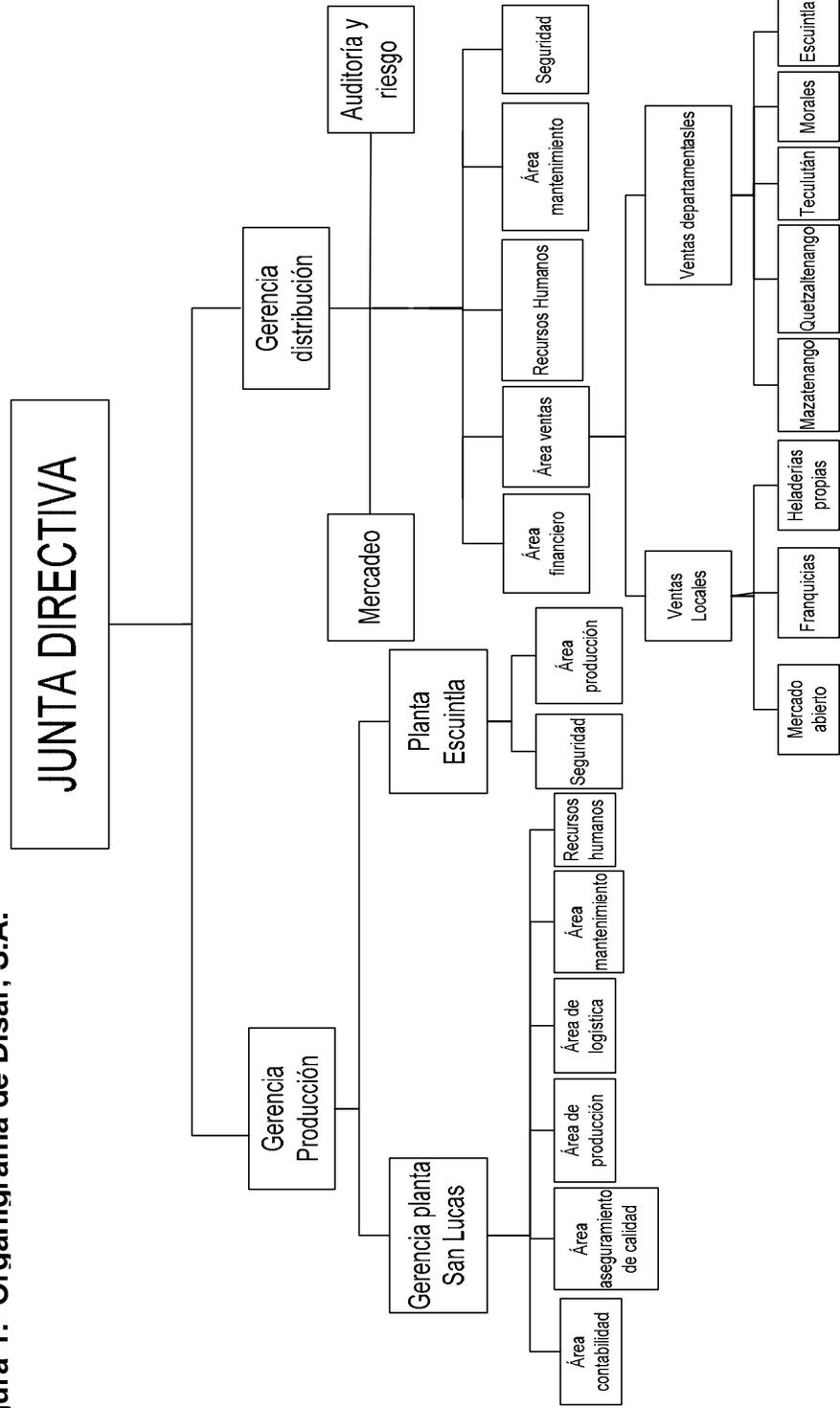
Dentro de la empresa se maneja una estructura vertical departamentalizada, en donde la toma de decisiones se realiza por medio de la Junta Directiva, y de allí se distribuyen las actividades y responsabilidades a cada una de las áreas que forman la empresa.

La empresa se encuentra formada por dos gerencias que son: gerencia de producción ubicada en planta San Lucas, la cual se encuentra integrada por las áreas de producción, logística, mantenimiento, recursos humanos, aseguramiento de calidad y contabilidad.

Así mismo se tiene la Gerencia de Distribución que esta formada por las áreas de: mercadeo, auditoría y riesgo, el departamento financiero, recursos humanos, mantenimiento, seguridad, y ventas quien a su vez esta dividido en ventas locales y departamentales que abarcan las distribuidoras mencionadas en el capítulo 1.4.

A continuación se presenta un diagrama con la estructura organizacional de la empresa.

Figura 1. Organigrama de Disar, S.A.



Organigrama general de la empresa con sus respectivas divisiones: distribución y producción quien a su vez se divide en planta Escuintla y planta San Lucas; siendo en el área de logística en donde se realizó el estudio correspondiente al E.P.S.,

1.6 Área de logística

El área de logística se encuentra formada principalmente por tres departamentos, los cuales son: bodega de materia prima, bodega de producto terminado y el departamento de abastos.

1.6.1 Funciones

Logística es una de las principales áreas de la planta ubicada en San Lucas Sacatepéquez, es la encargada de coordinar y dirigir todos los despachos hacia los puntos de distribución a nivel nacional e internacional para mantener un constante abastecimiento con base a los requerimientos que cada uno de los puntos de distribución presente.

Es debido a esto que las bodegas de materia prima y producto terminado pertenecen al área de logística, ya que de esta manera se mantienen los insumos que el área de producción necesita para que se mantengan abastecidas las bodegas con los productos que se necesitarán con base al informe que el departamento de ventas otorga desde las oficinas centrales.

1.6.2 Estructuración del área de logística

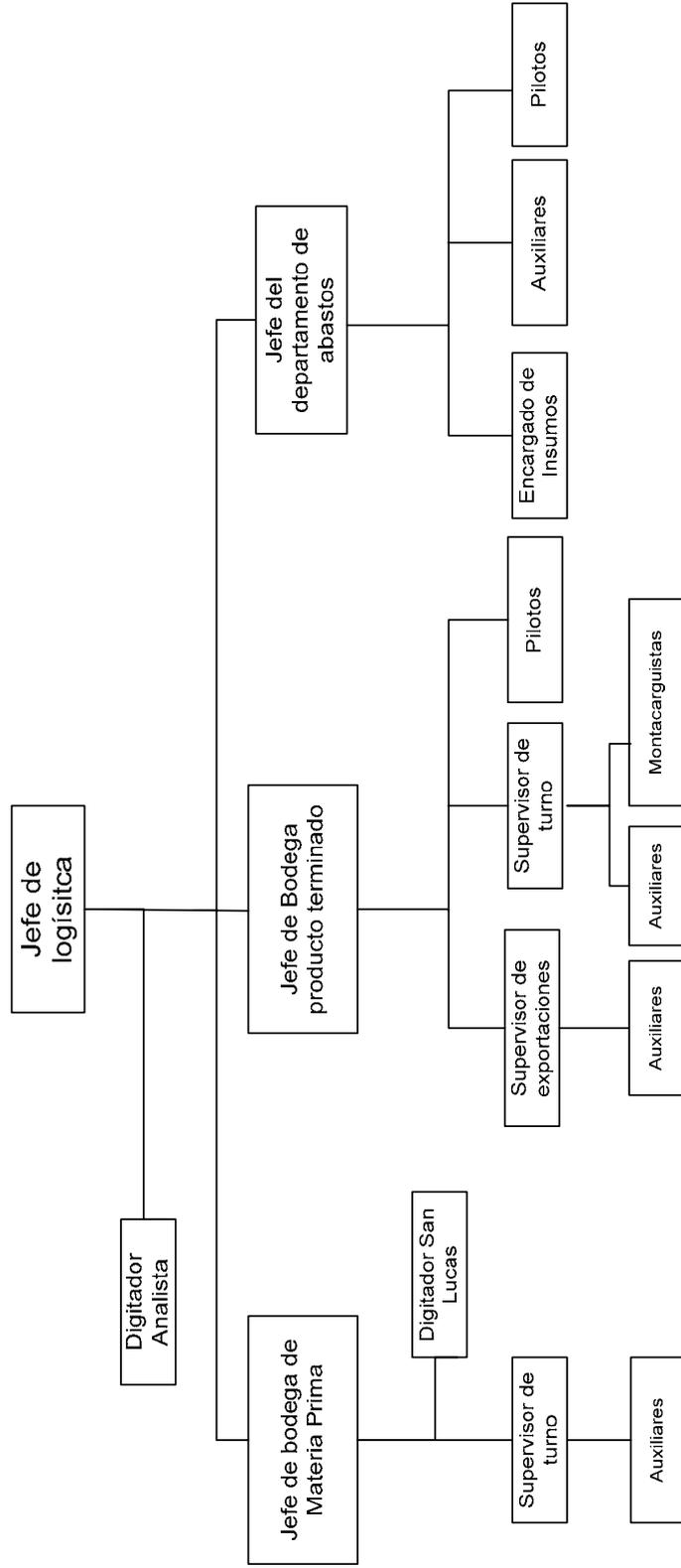
El área se encuentra integrada por un jefe de logística quien es el encargado de coordinar y dirigir a este departamento ayudado por un digitador, el área de logística en un segundo nivel se encuentra dividido en tres departamentos que son: bodega de materia prima, producto terminado y abastos.

Para el departamento de abastos se tiene al encargado en general, a un encargado de insumos, auxiliares y pilotos. Para la bodega de producto terminado y abastos se tiene un jefe de bodega el cual coordina a los supervisores de exportaciones, al supervisor de turno y a los pilotos. En el caso de la bodega de materia prima se tiene un jefe de bodega el cual tiene a su cargo la coordinación del supervisor y el digitador de turno.

En el caso de cada supervisor tiene a su cargo un grupo de auxiliares, el número de estos dependerá de la carga de trabajo que se tenga en el área.

Para determinar la forma como se encuentra distribuida el área de logística, se presenta a continuación un organigrama.

Figura 2. Organigrama del área de logística, Disar S.A.



Organigrama de la distribución del área de logística con los tres departamentos que la forman: materia prima, producto terminado y abastos, cada uno con los puestos necesarios para su operación

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Logística en una empresa

La logística en una empresa se refiere al proceso o procesos donde se planea, implementa y controlan las actividades a realizar, con el fin de generar un eficiente flujo y almacenaje de los bienes y la información relacionada con la empresa, abarcando desde el punto de origen, hasta el punto de consumo.

Es decir que la logística logra el movimiento y posicionamiento de los distintos inventarios para lograr los requerimientos del cliente al costo logístico total más bajo posible, lo cual hace que se incurran en *responsabilidades funcionales* para lograr que se realice el pronóstico, el servicio al cliente, el transporte, el almacenamiento y la administración de los inventarios.

2.1.1 Importancia de la logística en una empresa

La logística dentro de la empresa es considerada una herramienta fundamental la cual permite producir ventajas competitivas, entre las cuales se pueden mencionar: la optimización en la producción de un producto o artículo, así mismo la obtención de productos de buena calidad en los cuales se disminuyen costos en los procesos, todo esto trae como consecuencia el poder ofrecer los productos o artículos a precios competitivos.

Esto se debe a que la logística siempre busca superar la segmentación para tratar las cosas dentro de su globalidad. En la actualidad las posibilidades técnicas se han incrementando, específicamente en las herramientas informáticas con el fin de tratar la información con mayor celeridad. Lo cual representa un potencial de progreso importante, para dominar mejor la cadena de valor, incluso más allá de las fronteras de ésta.

2.1.2 Principales áreas que se manejan en logística

En la actualidad la logística se ha convertido en una de las herramientas de mayor importancia en todos los procesos de las empresas, en la cual se abarca la mayor parte de las distintas áreas que la forman. A continuación se citan los departamentos en donde tiene mayor desarrollo la logística:

- Abastecimiento de materia prima.
- Compras.
- Transportación.
- Almacenamiento e inventarios.
- Administración de flujo de inventarios.
- Procesamiento de órdenes.
- Sistemas de información.
- Servicio al cliente.

Los departamentos en donde se desarrolle la logística dependerá de la empresa que se este tratando ya que esto obedece a su actividad principal, su tamaño y aún de las políticas que se manejen dentro de la empresa.

2.2 Cadenas de abastecimientos

Son estructuras en las cuales se va trabajando desde el proveedor inicial que hace fluir las materias primas y se forma una serie de eslabones en donde cada uno se convierte en cliente del eslabón anterior y de igual manera en proveedor del siguiente y se forma un flujo total donde va adquiriendo una característica que da valor agregado hasta llegar al cliente final.

El objetivo primordial de las cadenas de abastecimiento es crear una administración integrada de un flujo secuencial de la logística que se maneja en una empresa, la cual permita elaborar un producto o servicio de una manera efectiva y eficiente hasta el momento en que estos sean entregados al consumidor final de la cadena.

2.2.1 Análisis de los conceptos que se relacionan con cadena de abastecimientos

En el momento que se desea analizar la expresión se desglosa la palabra determinando que:

- **Abastecimiento:** se encuentra relacionado con los movimientos de materiales, información y dinero, que se llevan a cabo entre cada uno de los eslabones de la cadena de valor de la empresa extendida. Por lo tanto, el abastecimiento no se refiere exclusivamente a las compras.
- **Cadena:** significa que las empresas incluidas en el proceso se pueden ver como una serie de eslabones unidos (cadena) a través de los cuales se agrega valor hasta obtener el resultado final requerido por los clientes.
- **Administración de la Cadena de Abastecimiento:** nació del reconocimiento de que en cada eslabón, se llevan a movimientos de materiales, ellos no se realizan en forma integrada. Su objetivo, es integrar los movimientos en forma efectiva.

La administración de la Cadena de Abastecimiento, tiene como propósito fundamental integrar y coordinar todos los movimientos que se llevan a cabo en cada uno de los eslabones.

Si la logística se puede identificar como la función de mover los materiales, información y dinero en cada uno de los eslabones individualmente, la Administración de la Cadena de Abastecimiento, finalmente, tiene como objetivo, integrar todas las logísticas que se llevan a cabo dentro de la cadena.

- **Cadena de Abastecimiento Extendida:** se habla, pues de Cadena de Abastecimiento Extendida para referirse a los flujos que empiezan en los proveedores de los proveedores y terminan en los clientes de los clientes.
- **Propósito operativo de la Cadena de Abastecimiento:** teniendo en cuenta todo lo anterior, la Cadena de Abastecimiento tiene el objetivo de optimizar el tiempo de ciclo total en el movimiento de los materiales, con el fin de aumentar la capacidad de respuesta de la empresas.

2.2.2 Optimización de las cadenas de abastecimientos

La importancia de la optimización de las cadenas de abastecimientos, se debe a que abarca múltiples procesos y operaciones que transforman las materias primas en productos y los distribuyen a través de los canales de ventas al detalle lo cual implica que la mayor parte de áreas y departamentos de las empresas se vean incluidos en esta cadena.

Así mismo la cadena de abastecimiento se ha redefinido como un elemento estratégico que ofrece a las empresas la oportunidad de una mayor colaboración y una mejor relación beneficio-costos, una administración más eficiente de los inventarios, la posibilidad de comunicarse en tiempo real, una mejor relación entre proveedor-distribuidor, en pocas palabras, excelencia operativa.

Es por esto que al optimizar las cadenas de abastecimientos, se asegura la disponibilidad de los productos, evitando así las roturas de **stock**, esto exige contar con una cadena de abastecimiento eficiente y flexible. Y de igual manera al tener una demanda cada vez más dinámica requiere procesos automatizados de planificación y gestión de las cadenas logísticas, con el objetivo de lograr simultáneamente eficiencia en costos y rápidos tiempos de respuesta así como inventarios adecuados en cuanto a volúmenes de existencia relacionados con los tiempos de entrega.

2.3 Inventarios

Son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios; de aquí la importancia del manejo del inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

Ahora bien, el inventario constituye las partidas del activo corriente que están listas para la venta, es decir, toda aquella mercancía que posee una empresa en el almacén valorada al costo de adquisición, para la venta o actividades productivas.

Algunos inventarios son inevitables. Todo o cuando menos una parte del inventario de manufactura en proceso es inevitable. Al momento de llevar a cabo el recuento del inventario, parte de él estará en las máquinas otra parte estará en la fase de traslado de una máquina a otra, o en tránsito del almacén de materias primas a la línea de producción o de ésta, al almacén de artículos terminados.

Si se tiene producción es inevitable tener inventarios en proceso. Sin embargo, frecuentemente se puede minimizar este inventario mediante una mejor programación de la producción, o bien mediante una organización más eficiente de la línea de producción. En ocasiones conviene acumular inventario en proceso para evitar problemas relacionados con la programación y planeación de la producción. Si se trata de una política bien pensada, resultará bien; sin embargo, frecuentemente resulta ser un camino fácil para obviar una tarea difícil. El resto del inventario que se tenga en accesorios, materias primas, artículos en proceso y artículos terminados simplemente se mantiene por una razón básica. Principalmente se tiene inventarios porque permite realizar las funciones de compras, producción y ventas a distintos niveles.

2.3.1 Planificación de las políticas de inventario

En la mayoría de las empresas, los inventarios representan una inversión relativamente alta y producen efectos importantes sobre todas las funciones principales de la empresa. Cada función tiende a generar demandas de inventario diferente y a menudo incongruente, algunas de estas son:

- **Ventas.** Se necesitan inventarios elevados para hacer frente con rapidez a las exigencias del mercado.

- **Producción.** Se necesitan elevados inventarios de materias primas para garantizar la disponibilidad en las actividades de fabricación; y un colchón permisiblemente grande de inventarios de productos terminados facilita niveles de producción estables.
- **Compras.** Las compras elevadas minimizan los costos por unidad y los gastos de compras en general.
- **Financiación.** Los inventarios reducidos minimizan las necesidades de inversión (corriente de efectivo) y disminuyen los costos de mantener inventarios (almacenamiento, antigüedad, riesgos, etc.).

Los propósitos de las políticas de inventarios deben ser:

- A) Planificar el nivel óptimo de inversión en inventarios.
- B) A través de control, mantener los niveles óptimos tan cerca como sea posible de lo planificado.

2.3.2 Clasificación de los inventarios

Con base a las características y a la ubicación que tiene dentro de la cadena de abastecimientos el inventario se puede clasificar en:

- A) Inventario perpetuo.** Es el que se lleva en continuo acuerdo con las existencias en el almacén, por medio de un registro detallado que puede servir también como mayor auxiliar, donde se llevan los importes en unidades monetarias y las cantidades físicas.

A intervalos cortos, se toma el inventario de las diferentes secciones del almacén y se ajustan las cantidades o importes o bien ambos, cuando es necesario, de acuerdo con la cuenta física. Los registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, trimestral o provisionalmente.

- B) Inventario intermitente.** Es un inventario que se efectúa varias veces al año. Se recurre a él, por razones diversas, no se puede introducir en la contabilidad del inventario contable permanente, al que se trata de suplir en parte.
- C) Inventario final.** Es aquel que realiza el comerciante al cierre del ejercicio económico, generalmente al finalizar un período, y sirve para determinar una nueva situación patrimonial en ese sentido, después de efectuadas todas las operaciones mercantiles de dicho periodo.
- D) Inventario inicial.** Es el que se realiza al dar comienzo a las operaciones.
- E) Inventario físico.** Es el inventario real. Es contar, pesar o medir y anotar todas y cada una de las diferentes clases de bienes (mercancías), que se encuentren en existencia en la fecha del inventario, y evaluar cada una de dichas partidas. Se realiza como una lista detallada y valorada de las existencias.

Cálculo del inventario realizado mediante un listado del stock realmente poseído. La realización de este inventario tiene como finalidad, convencer a los auditores de que los registros del inventario representan fielmente el valor del activo principal. La preparación de la realización del inventario físico consta de cuatro fases, a saber:

- Manejo de inventarios (preparativos)
- Identificación
- Instrucción
- Adiestramiento

- F) Inventario de productos terminados.** Todas las mercancías que un fabricante ha producido para vender a sus clientes.

- G) Inventario en tránsito:** Se utilizan con el fin de sostener las operaciones para abastecer los conductos que ligan a la compañía con sus proveedores y sus clientes, respectivamente. Existen porque el material debe de moverse de un lugar a otro. Mientras el inventario se encuentra en camino, no puede tener una función útil para las plantas o los clientes, existe exclusivamente por el tiempo de transporte.

- H) Inventario de materia prima.** Representan existencias de los insumos básicos de materiales que abran de incorporarse al proceso de fabricación de una compañía.

- I) Inventario en proceso.** Son existencias que se tienen a medida que se añade mano de obra, otros materiales y demás costos indirectos a la materia prima bruta.

- J) Inventario en cuarentena.** Es aquel que debe de cumplir con un periodo de almacenamiento antes de disponer del mismo, es aplicado a bienes de consumo, generalmente comestibles u otros.

- K) Inventario de seguridad:** Son aquellos que existen en un lugar dado de la empresa como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades en dicho lugar. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores debido a factores como el tiempo de espera, huelgas, vacaciones o unidades que al ser de mala calidad no podrán ser aceptadas. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda.

2.3.3 Tipos de inventario para empresas de productos comestibles

Para una empresa que se dedica a la manufactura y distribución de productos alimenticios se tienen varias divisiones de acuerdo al criterio que se use para lo cual se pueden mencionar los siguientes criterios:

2.3.3.1) De acuerdo a la ubicación

- **Inventario en bodegas o en producción.** Es el inventario acumulado dentro de los diferentes almacenes o localidades dentro de las plantas.
- **Inventario en tránsito.** Es el inventario que se encuentra entre proveedores y clientes, por fuera de las plantas.

2.3.3.2) De acuerdo a un objetivo especial

- **Inventario de anticipación (causas internas).** Es el inventario acumulado con anticipación a una necesidad definida por la empresa tal sería el caso del “lanzamiento de productos nuevos, promociones, escasez de materias primas previstas, aumentos de precios, etc.”
- **Inventario estacional (Causas externas).** Cuando la demanda de un producto es variable o estacional, debido a factores por fuera del círculo de influencia de la empresa como lo sería vacaciones escolares, días especiales, Semana Santa, etc.
- **Inventario Promedio (Normal).** Es el inventario que se calcula en las condiciones normales o promedio de demanda.

2.3.3.3) De acuerdo con la cultura empresarial

- **Mis inventarios.** Se enfoca de una manera hacia la reducción.
- **Nuestros inventarios.** Se inclina hacia un enfoque sistémico y de alianzas estratégicas de colaboración.

2.3.3.4) De acuerdo con su origen

- Fabricados
- Comprados para la venta

En ambos casos pueden ser:

- Nacionales y/o
- Importados

2.3.3.5) De acuerdo con tiempo de vida útil

- No perecederos
- Perecederos son todos aquellos que tienen una fecha de vencimiento.

2.3.3.6) De acuerdo con su peligrosidad

- No peligrosos
- Peligrosos

2.3.3.7) Por su valor unitario

- Bajo
- Alto

2.3.3.8) Por su tamaño-almacenamiento

- Grande
- Pequeño
- Mediano

2.3.3.9) Por su valor unitario-tamaño

- Alto-grande
- Alto-pequeño
- Mediano-Grande
- Mediano-Pequeño
- Bajo-Grande
- Bajo-Pequeño

2.3.3.10) Por compatibilidad

- Compatibles
- No compatibles

2.4 Herramientas de diagnóstico

Es considerada herramienta de diagnóstico a todo aquel método que se utiliza para determinar las condiciones de un área o departamento, basándose en el historial y/o en los resultados que se tengan documentados para establecer la eficiencia en el desempeño que se tiene a nivel interno y con relación a los demás departamentos con los que interactúa.

2.4.1 Análisis FODA

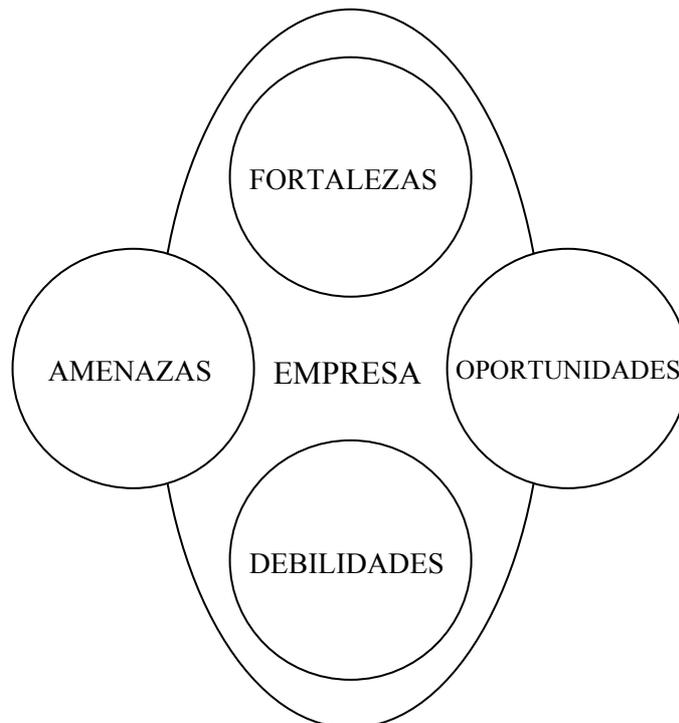
Son las siglas usadas para referirse a una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información que posea sobre su negocio, útil para examinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Este tipo de análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares del negocio y el entorno en el cual éste compete. El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado por todos los niveles de la corporación y en diferentes unidades de análisis para este caso será utilizado para determinar el estado de la empresa a nivel general ya que así se obtendrá información de la empresa a nivel interno y en el mercado externo.

Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis FODA, son de gran utilidad en el análisis del mercado y en las estrategias de mercadeo que se diseñe y que califiquen para ser incorporadas en el plan de negocios.

El análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito de la empresa. Deben resaltar las fortalezas y las debilidades internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno.

Figura 3. Campos de los elementos del análisis FODA



Fuente: Modelo análisis FODA, Fundamentos de marketing

Lo anterior significa que el análisis FODA consta de dos partes: una interna y otra externa.

- La parte interna se relaciona con las fortalezas y las debilidades de la empresa, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control.

- La parte externa se fija en las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar el negocio en el mercado seleccionado. Aquí se tiene que desarrollar toda la capacidad y habilidad para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo.

2.4.2 Diagrama de Causa-Efecto

El diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

➤ ¿Cómo interpretar un diagrama de Causa-Efecto?:

Para interpretar un diagrama Causa-Efecto se debe tomar como un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que en teoría pueden contribuir a un determinado efecto. Es importante tener en cuenta que los diagramas de Causa-Efecto presentan y organizan teorías.

Para hacer un Diagrama de Causa-Efecto se deben seguir los siguientes pasos:

➤ Construcción del diagrama Causa-Efecto

- Se establece claramente el problema (efecto) que va a ser analizado.
- Se diseña una flecha horizontal apuntando a la derecha y se escribe el problema al interior de un rectángulo localizado en la punta de la flecha.

Una de las mejores formas es hacer una "*Lluvia de ideas*" para identificar el mayor número posible de causas que pueda estar contribuyendo para generar el problema, preguntando "¿Por qué está sucediendo?".

- Se indican los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad, trazando flechas secundarias hacia la principal.
- Se incorporan en cada rama factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación.
- Finalmente se verifican todos los factores que puedan causar dispersión que hayan sido incorporados al diagrama. Las relaciones Causa-Efecto deben quedar claramente establecidas y en ese caso, el diagrama está terminado.

➤ ***Agrupación por medio de categorías.***

Este consiste en el agrupamiento de las *4M*: *máquina, mano de obra, método y materiales*.

Para comprender mejor el problema, se deben buscar las sub-causas o bien se deben hacer otros diagramas de Causa-Efecto para cada una de las causas encontradas.

Al escribir cada categoría dentro de los rectángulos paralelos a la flecha principal. Los rectángulos quedarán entonces, unidos por líneas inclinadas que convergen hacia la flecha principal, a esto se pueden añadir las causas y sub-causas de cada categoría a lo largo de su línea inclinada, si es necesario.

2.5 Determinación de la opción más favorable

La determinación de la opción más favorable se establece con base a los costos generales que cada una puede presentar, tomando en cuenta el costo de oportunidad que se origina al tomar una de las opciones, esto trae como consecuencia la renuncia a las demás alternativas que pudieran ser consideradas al llevar a cabo la decisión.

Debido a esto, se establece que es un proceso a través del cual se realiza un estudio que mide, analiza, calcula e informa sobre el costo, la rentabilidad y la ejecución de las operaciones para determinar cual de las opciones es la que más conviene a la empresa.

Ya que la cantidad monetaria invertida es un recurso que se sacrifica o se renuncia para alcanzar un objetivo específico. Los costos son importantes ya que ayudan en la toma de decisiones, como por ejemplo: producto, servicio, proyecto, cliente, categoría de marca, actividad, departamento, programa, etc.

Para este caso los costos en cada una de las opciones que se desean analizar cuentan con costos evitables también llamados variables y costos inevitables también llamados fijos.

Cuando se realiza la planeación de cada una de las posibles opciones a tomar los costos pueden ser: predeterminados cuando se cuenta con la información exacta y concisa de lo que se incluye ó bien los costos pueden ser estimados cuando la información que se tiene no es exacta o no se sabe a cabalidad el alcance de la opción ni de todo lo que abarca.

2.6 Impacto ambiental

Impacto ambiental se le denomina a las consecuencias contaminantes que un sistema productivo tiene sobre el medio ambiente debido a los desperdicios o mermas que ellos mismos producen y la consecuencia de cómo afecta a los ecosistemas que le rodean.

El crecimiento de la población y por ende de las actividades productivas, ha resultado en un acelerado aumento de la cantidad de residuos que se producen, generando un serio problema de contaminación ambiental, ya que, además, a este crecimiento hay que agregarle el crecimiento económico que requieren una mejor y mayor producción industrial y agrícola para satisfacer las necesidades de la población.

Además, los recursos naturales son bienes limitados así mismo los residuos sólidos, líquidos o gaseosos del sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre y poniendo en riesgo de igual manera la continuidad del proceso productivo.

Es por esto que se ve la necesidad de controlar y evitar los resultados negativos sobre el medio ambiente que caracteriza a los sistemas productivos y que se ejerce a diferentes niveles y medidas como lo son:

- Sobre-utilización de recursos naturales no renovables.
- Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- Destrucción de espacios naturales
- Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

2.6.1 Desechos sólidos

Son todos aquellos que están formados por materiales sólidos, semisólidos que son el resultado de un proceso de eliminación natural o bien cultural, producto de las actividades humanas, que carecen de un valor utilitarista inmediato, lo que provoca la necesidad de ubicarlos en un lugar determinado que haga posible eliminar sus consecuencias perjudiciales para el ambiente.

Las actividades industriales tienen como resultado un porcentaje de desecho, para lo cual se entiende por residuos sólidos cualquier basura, desperdicio, lodo y otros materiales sólidos de desechos.

Los desechos sólidos se pueden clasificar en: desechos sólidos orgánicos los cuales son denominados biodegradables que son putrescibles aquí entran los restos de comida grasas, etc.; y por otro lado están los desechos sólidos inorgánicos que son considerados como inertes porque su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente pero si puede ocasionar accidentes de otra índole.

Lo que trae como consecuencia mayor cantidad de empaques, de envoltorios de producto de residuos de la materia prima, y el mismo producto que dentro del proceso de producción no cumple con los requisitos mínimos establecidos por las normas.

2.6.2 Desechos líquidos

Los líquidos contaminantes pueden ser producto de algún proceso industrial o pueden ser utilizados dentro de este; por lo general son utilizados en procesos de enfriamiento o limpieza de metales.

En el agua contaminada están también desechos arrojados por industrias. Los cuales hacen que los seres que la consuman obtengan una sobredosis de estos como el calcio, cromo, flúor, yodo, potasio, magnesio, manganeso, sodio, selenio y zinc. Al tener una sobredosis de estos minerales, ciertos órganos del cuerpo humano como los riñones, la vejiga, el hígado, el páncreas, el corazón, el estómago, los intestinos, etc., pueden ser afectados.

Y de igual manera el simple hecho de que los residuos que se tienen dentro del proceso productivo no sean tratados como debe ser trae consecuencias ya que estos pueden llegar al suelo y subsuelo y mezclarse con las corrientes de agua que pasan bajo la tierra las cuales se contaminarían y en determinado momento pueden llegar a ser consumidas por poblaciones cercanas.

De esa mala utilización puede surgir una peligrosa contaminación tóxica de los recursos atmosféricos y del agua, un sabor o un aspecto desagradable de la misma. Otra forma de contaminación del suelo se produce por causa de los vertederos de basura. Estos producen un residuo líquido conocido como **lixiviado**, el cual tiene un alto grado de contaminación que afecta tanto al suelo como a las aguas subterráneas.

2.6.3 Impacto de depositar los desechos en el suelo y sub-suelo

Como en toda actividad, existe la posibilidad de contaminar las aguas subterráneas por acumulación excesiva de material de desechos que se descomponen con el tiempo, esto provoca una descomposición biológica de estos desechos por procesos que mantienen un gran porcentaje de humedad y liberación de gases.

3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1 Diagnóstico general de la empresa

Disar, S.A. se ha caracterizado como una de las principales empresas en el mercado de helados en Guatemala, Esto ha generado una serie de ventajas con relación a las demás empresas del mercado. Así mismo, el crecimiento acelerado que se ha tenido a generado que la empresa no pueda responder como se debe lo cual le representa problemas a nivel interno y externo.

Es por esto que para la determinación de las condiciones en que se encuentra la empresa es necesaria la utilización de una herramienta que proporcione la información de dichas condiciones, las cuales determinan el posicionamiento que se tiene en el mercado.

Es por esta razón que para determinar el estado de la empresa se establecen las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas a través de un análisis FODA como se presenta a continuación.

Tabla I. Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La empresa cuenta con personal calificado para la operación de la maquinaria. ➤ Las instalaciones de la empresa fueron diseñadas acorde a las necesidades que exige la producción de helados. ➤ La ubicación de la planta permite una buena comunicación tanto con la planta de Escuintla como con oficinas centrales. ➤ Dentro de la nueva maquinaria la empresa va adquiriendo tecnología de punta. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los helados son productos de consumo frecuente frente a otros tipos de productos. ➤ El ingreso al mercado por medio de franquicias permite una mayor cobertura geográfica. ➤ La diversidad en los precios de helados Sarita permite abarcar diferentes segmentos del mercado.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ El helado es un producto perecedero de poco tiempo de vida si éste no se encuentra en la temperatura que le corresponde ➤ Cambios drásticos en los volúmenes de pedidos para los cuales la empresa en algunos casos no tiene la capacidad de respuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El alza al valor del combustible impacta fuertemente la operación de la empresa, lo cual hace variar grandemente el costo de producción. ➤ El detrimento de las carreteras y rutas por donde circulan los vehículos de repartición de la empresa provoca que estos se deterioren en su estructura

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comunicación deficiente entre los departamentos para ingresar los productos disponibles en las bodegas al sistema. ➤ Actualmente no se tiene establecido un sistema de medición para poder determinar el costo de producción que se tiene en un determinado periodo de tiempo. ➤ Disponibilidad de espacio reducida para la operación dentro de las bodegas. ➤ Condiciones extremas de temperatura en los cuartos fríos que generan alta rotación de personal. 	<p>mecánica</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Disminución en los volúmenes de consumo en el mercado en algunos periodos del año.
---	--

3.2 Área de logística

El área de logística se encuentra estructurada en tres ramas que son: departamento de Materia Prima, departamento de Producto Terminado y el departamento de Abastos. Cada una de estas secciones tiene a su cargo las siguientes actividades:

- a) Departamento de Bodega de Materia Prima. Se encarga de recibir la materia prima y material de empaque para después despacharlo a producción.
- b) Departamento de Producto Terminado. Se encarga de recibir los productos terminados que salen de producción para luego cargarlos a los camiones del departamento de abastos.
- c) Departamento de abastos. Se encuentra formado por los pilotos que tienen a su cargo los camiones destinados a llevar los productos terminados a las 7 distribuidoras a nivel nacional y a nivel de Centro América.

3.2.1 Diagnóstico

El área de logística es el encargado de proveer a cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimientos para que sea posible el funcionamiento de los demás departamentos que forman la empresa.

En la operación de las bodegas del área de logística se tienen dificultades en la agilización de las actividades, esto se refleja en una serie de problemas en el despacho.

Estos problemas se deben a que la empresa ha tenido un alto crecimiento de la demanda lo cual se pudo generar por una baja estimación del crecimiento que tendría el mercado; parte de los problemas se debe

también a la falta de organización interna que se tiene, ya que con el pasar del tiempo se ha formado un sistema complejo en el despacho de las mercaderías; la falta de espacio debido a que se ha tenido una mala proyección al instalar la empresa; la alta rotación de inventarios en algunos productos acompañado de la mala distribución interna de la bodega.

Para determinar la situación actual del área de logística es necesario elaborar un diagrama de Causa-Efecto y de esta manera poder apreciar las dificultades que se tienen en el desempeño de las labores y sus relaciones con los demás departamentos de la empresa, dicho diagrama se presenta a continuación:

Figura 4. Diagrama de Causa y Efecto de los departamentos de materia prima y producto terminado

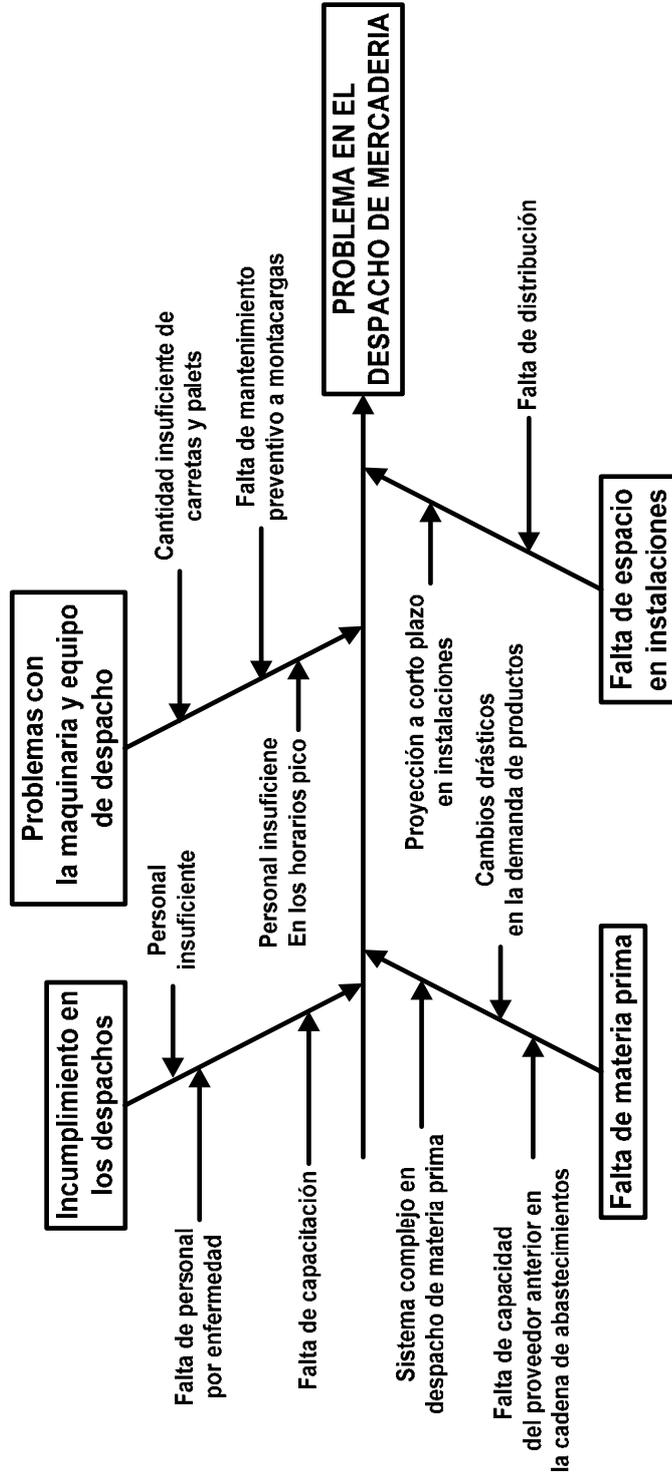


Diagrama de las causas de los problemas que se tienen en las bodegas de materia prima y producto terminado cuando se despachan a los siguientes departamentos en la cadena de abastecimientos.

3.2.2 Personal

El área de logística se encuentra formada como se indicó en el capítulo 1.6.2 por un jefe del área el cual tiene dentro de sus actividades la coordinación y el control del desempeño de las personas que se encuentran integradas a dicha área, es por esto que el jefe de logística cuenta con 3 jefes correspondientes a las bodegas de materia prima, producto terminado y bodega de insumos los cuales se encargan de dirigir las actividades generales de las bodegas así como de coordinar los ingresos y egresos de productos.

En cada departamento el jefe de bodega tiene bajo su mando a 1 ó 2 digitadores (dependiendo de los turnos que se trabajen), estos son los encargados de dar ingreso al sistema a todo el producto que viene de los proveedores, de igual manera se encargan de hacer el traslado en el sistema cuando se pasa el producto hacia otro departamento dentro de la misma empresa o con los clientes externos, tomando en cuenta las devoluciones o complementos que se piden debido a variaciones en el uso de los materiales.

De igual manera cada jefe de bodega cuenta con supervisores los cuales se encargan de dirigir y dar indicaciones más específicas a cada encargado de área, en relación al manejo y almacenamiento que se le debe dar a cada producto.

Para cada bodega el número de auxiliares de bodega dependerá de la cantidad de productos que se manejen así como del movimiento de producto que se tenga ya que junto a esto el auxiliar de bodega debe realizar las recepciones, despachos y limpieza que correspondan a su área.

Dentro del personal de las bodegas se tiene designada a una o dos personas por cada bodega para el manejo de los montacargas.

La cantidad de personas para cada departamento es la siguiente:

Tabla II. Cantidad de personas por área

PUESTO
1 jefe de logística
1 digitador
16 pilotos
BODEGA DE MATERIA PRIMA
1 jefe de bodega
2 digitadores
2 supervisores
12 auxiliares
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO
1 jefe de bodega
2 digitadores
2 supervisores
2 conductores de monta-cargas
14 auxiliares
HOLANDA E INSUMOS
1 jefe de Holanda e insumos
1 encargado de insumos
2 auxiliares

Esto da un total de 60 personas que laboran en el área de logística en los turnos respectivos para cada departamento.

3.3 Instalaciones

El área de logística cuenta con una bodega fría de 296 m², en la donde se almacena el producto terminado, así mismo se cuenta con una bodega seca de 493 m², en la cual se almacenan las distintas materias primas.

3.3.1 Instalaciones de bodega de materia prima

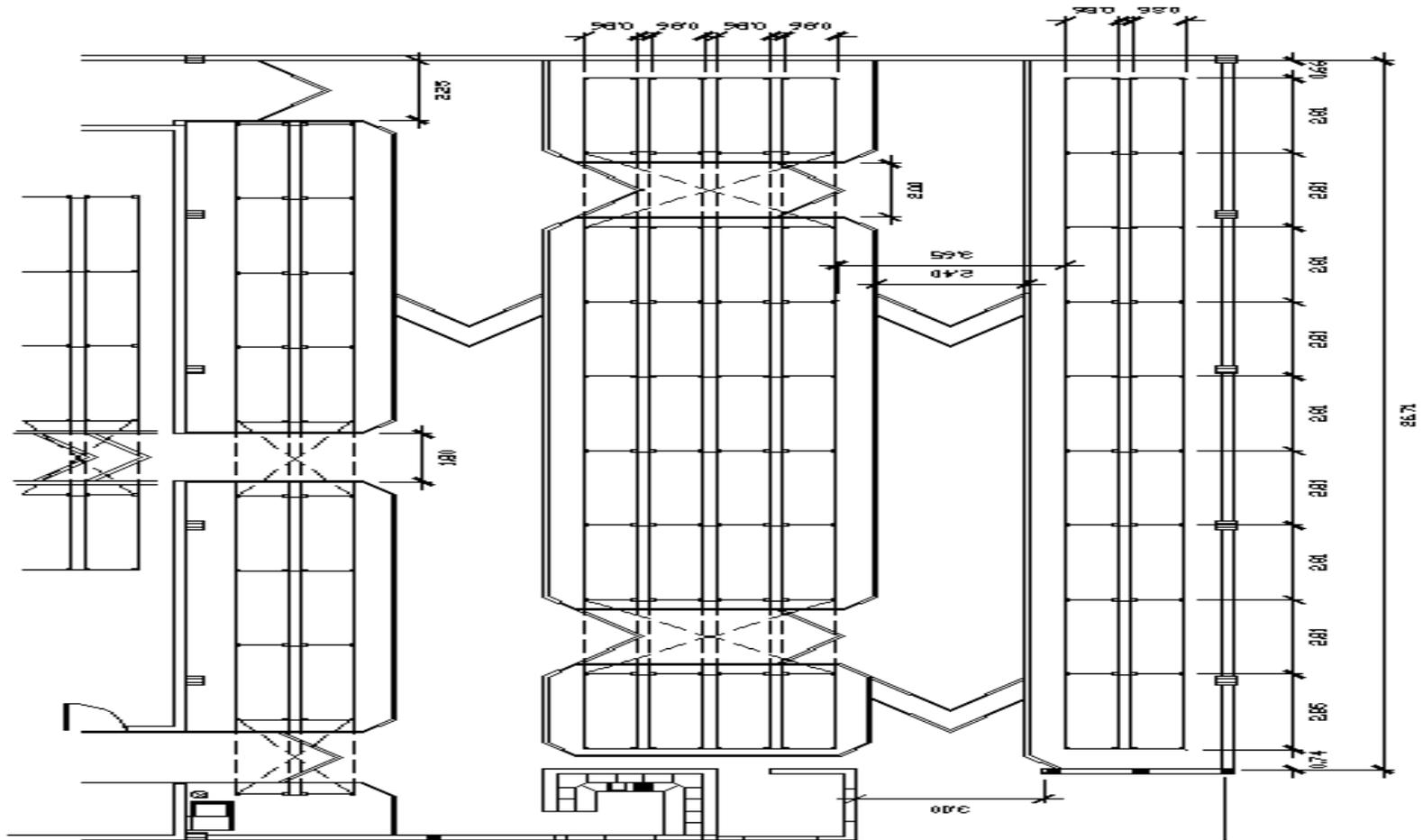
Esta bodega cuenta con un área interna de 16.6 metros de ancho por 29.7 metros de largo, dentro de la misma se cuenta con cuatro filas de Racks donde se introducen estanterías con cajas del material necesarios para la fabricación de los distintos productos, cada fila cuenta con 9 divisiones horizontales por los tres niveles lo que da 27 espacios por cada fila.

A cada fila se le ha asignado una letra para poder identificar la ubicación del producto en cada racks.

Cada división o racks tiene 2.20 metros de altura por 2.70 de ancho por 2.50 metros de profundidad

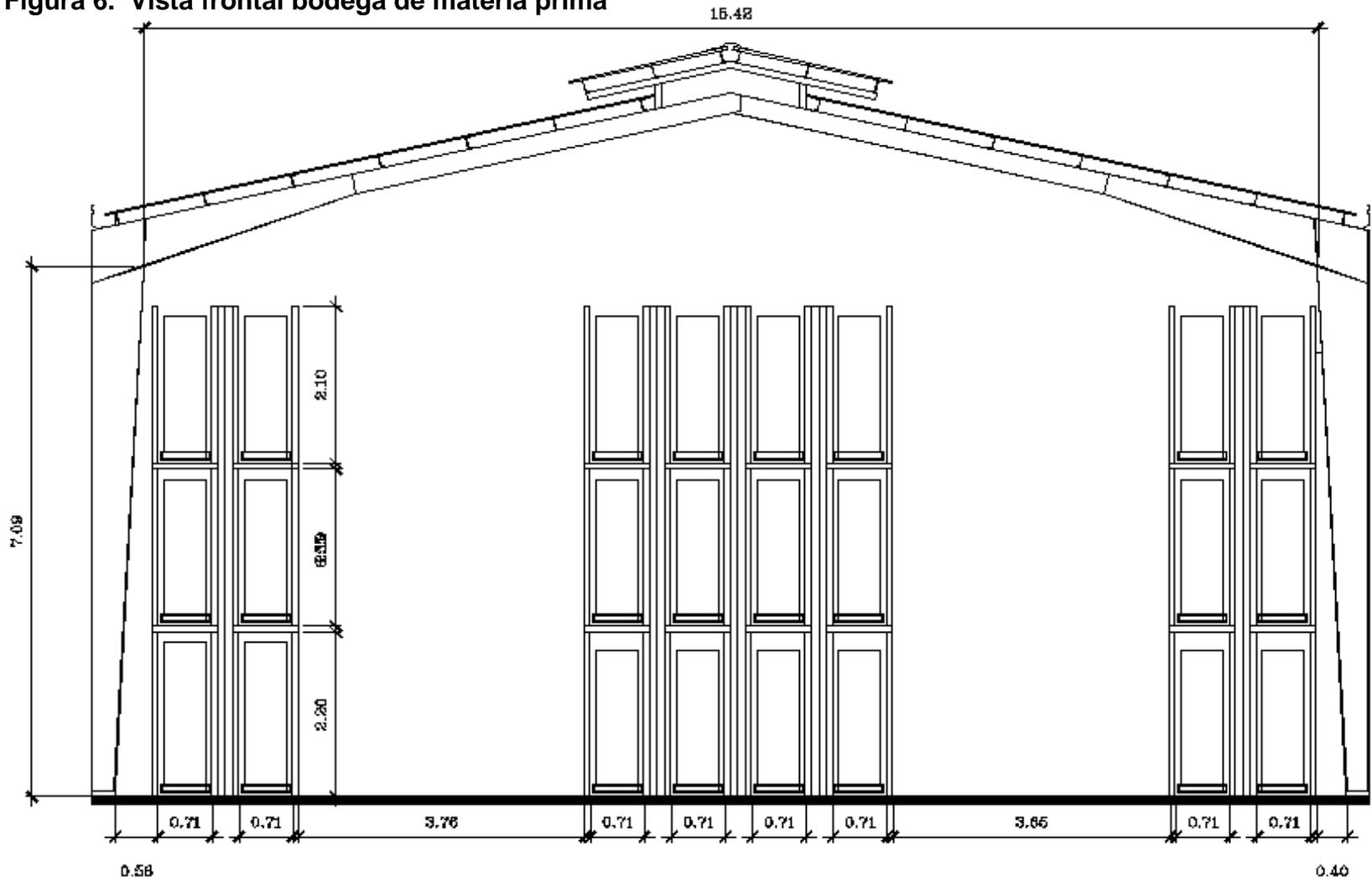
A continuación se presentan las distintas vistas de la bodega de materia prima.

Figura 5. Vista aérea bodega de materia prima



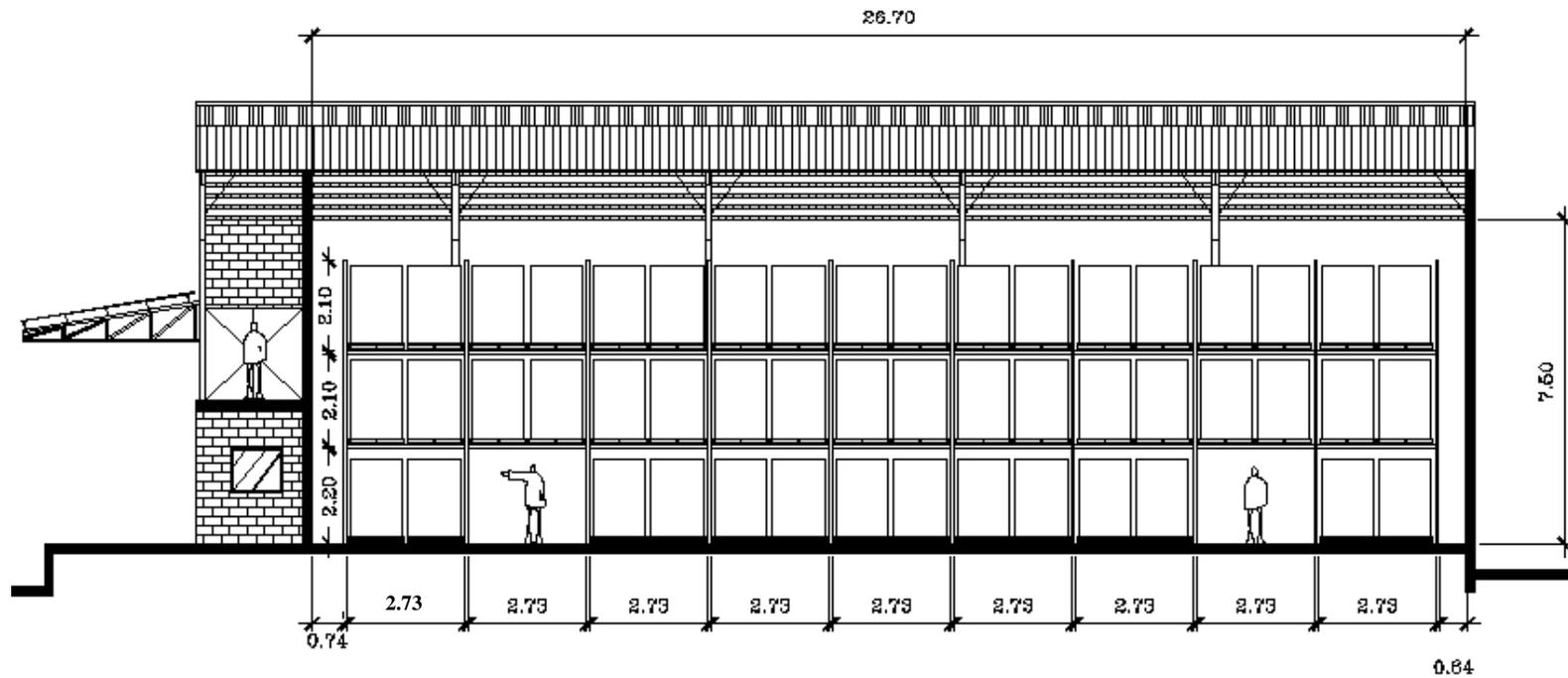
Vista aérea de la bodega de materia prima, donde se muestran las dimensiones de los racks disponibles, así como el ancho de los pasillos para circulación del personal y montacargas.

Figura 6. Vista frontal bodega de materia prima



Vista frontal de la bodega de materia prima, donde se muestra la altura y profundidad de los racks disponibles así como el ancho de pasillos para circulación del personal y montacargas

Figura 7. Vista lateral bodega de materia prima



Vista lateral de la bodega de materia prima, donde se muestra la altura y ancho de los racks disponibles.

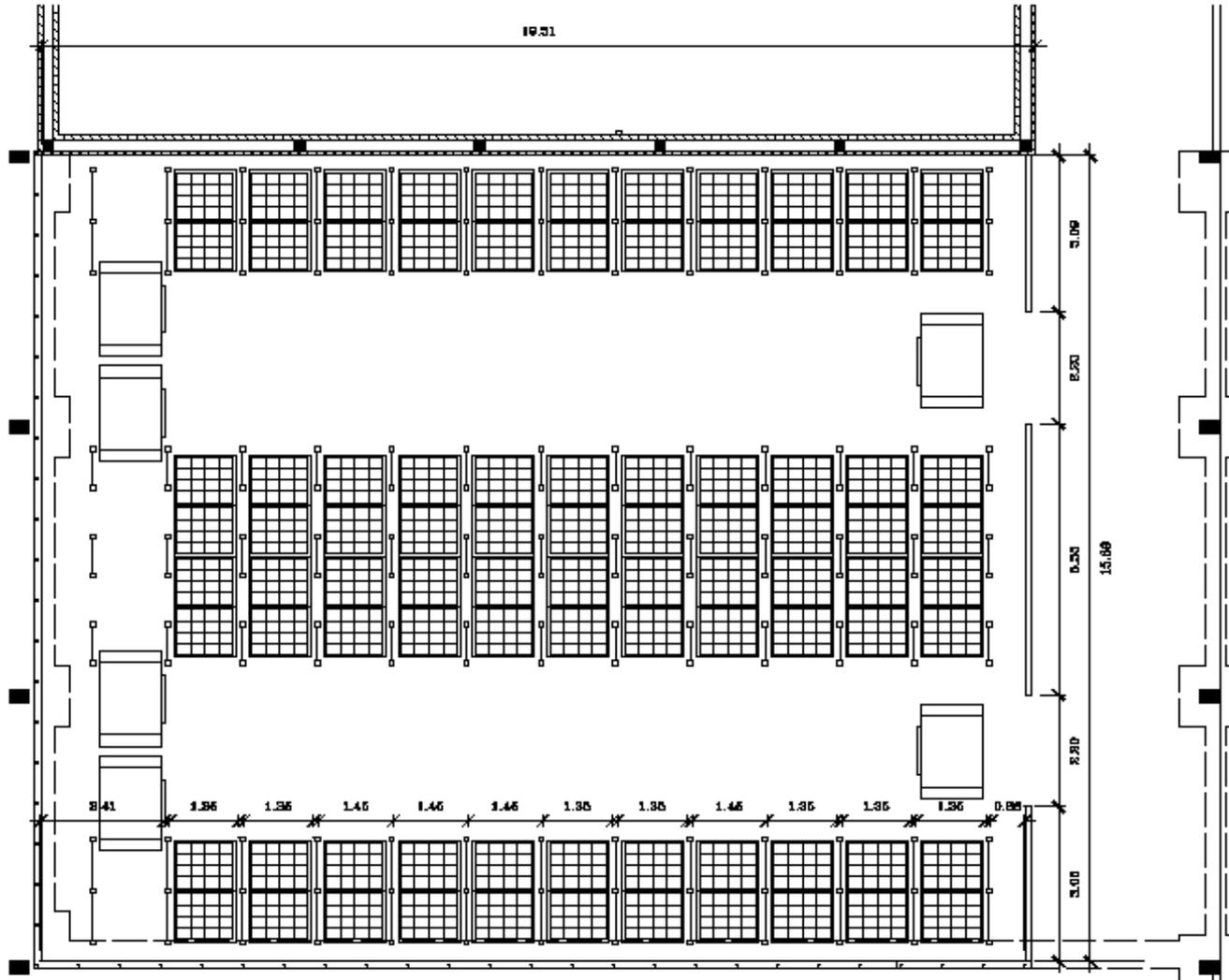
3.3.2 Instalaciones de bodega de producto terminado

La bodega fría que se encuentra a 25 grados bajo cero cuenta con un área destinada para guardar el producto terminado la cual mide 15.80 metros de ancho por 18.75 metros de largo.

Internamente la bodega tiene 8 filas de producto en las cuales se tienen 12 divisiones a lo largo de la bodega y para cada uno se tiene dividido en 3 niveles, lo que da 288 espacios en total para almacenar el producto los cuales cuentan con 2.15 metros de altura por 1.40 metros de ancho.

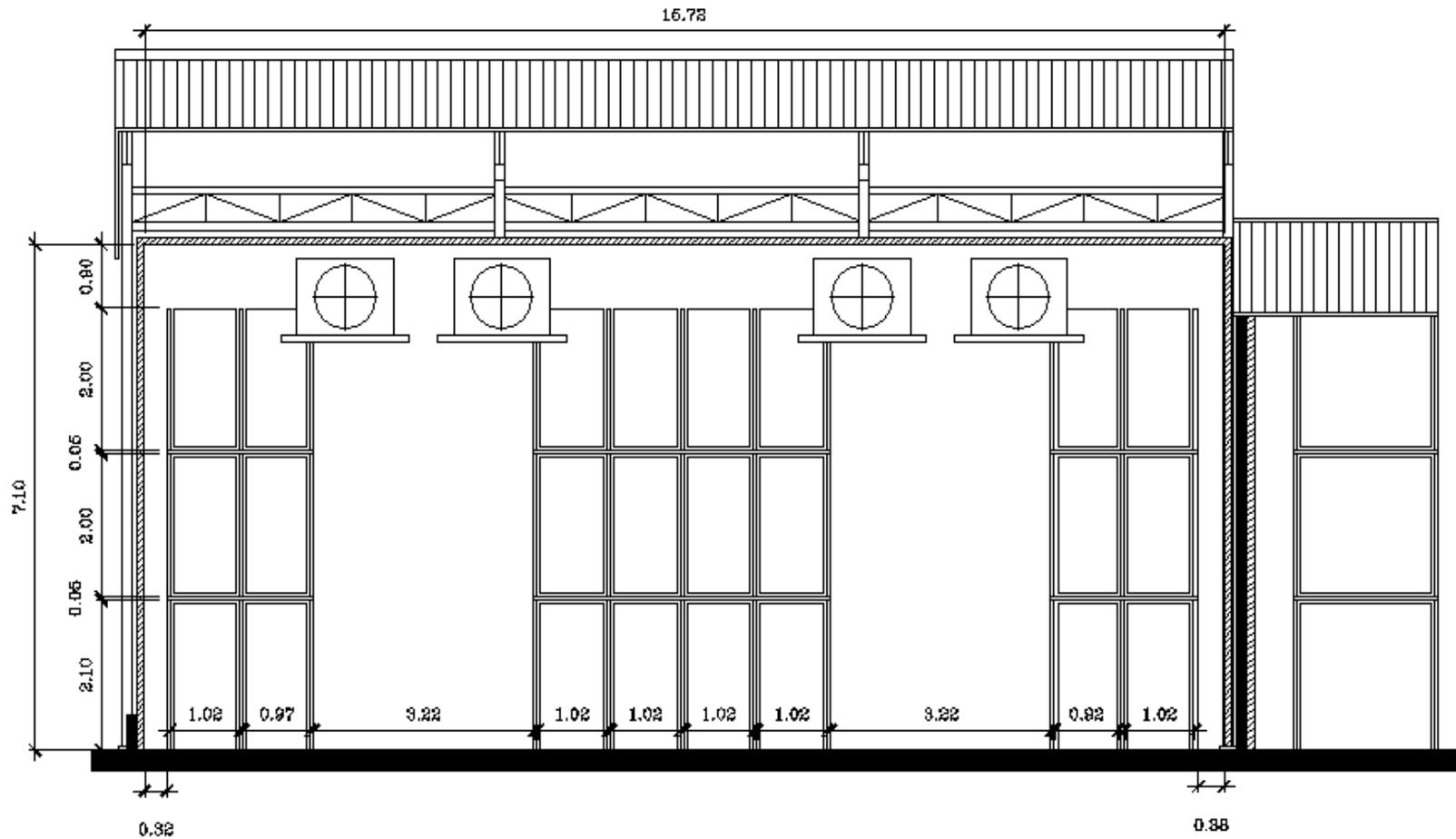
Las figuras de la bodega de producto terminado se presentan a continuación:

Figura 8. Vista aérea bodega de producto terminado



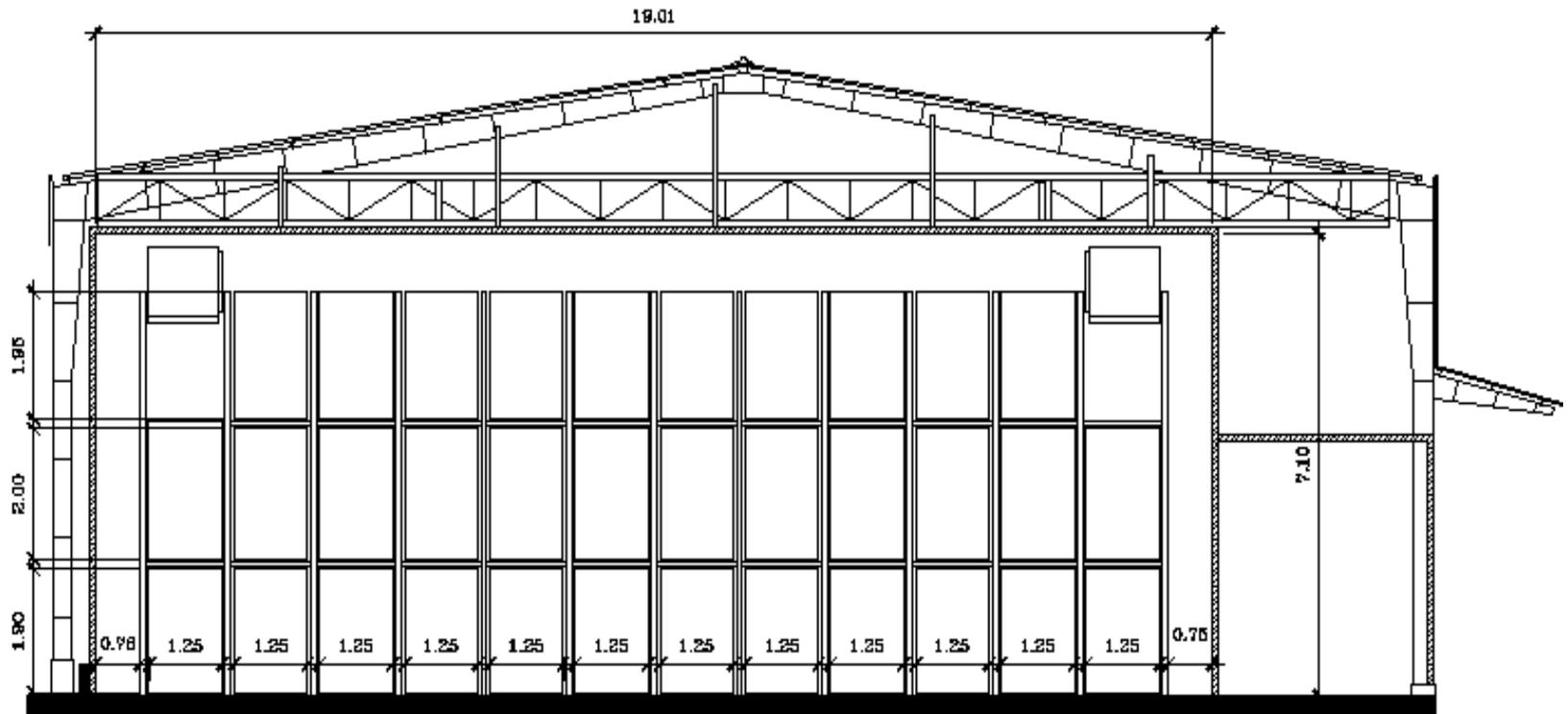
Vista aérea de la bodega de producto terminado, donde se muestran las dimensiones de los racks disponibles, así como el ancho de los pasillos para circulación del personal y montacargas.

Figura 9. Vista frontal bodega de producto terminado



Vista frontal de la bodega de producto terminado, donde se muestra la altura y profundidad de los racks disponibles, así como el ancho de los pasillos para circulación del personal y montacargas, de igual manera se muestra representado por rectángulos con un círculo en el centro el equipo de enfriamiento

Figura 10. Vista lateral bodega de producto terminado



Vista lateral de la bodega de producto terminado, donde se muestra la altura y ancho de los racks disponibles.

3.4 Análisis de la distribución interna actual de bodegas

Actualmente las bodegas de materia prima y producto terminado se encuentran distribuidas por áreas de tal manera que se facilite la colocación de los productos que van ingresando y de igual manera para poder extraerlos, pero debido al incremento en la demanda cada vez se hacen notar más las necesidades existentes para solucionar los problemas de espacio que se tienen.

Es por este motivo que para tener una mejor idea de cómo se encuentran las bodegas se tomó un listado en donde se muestra la distribución que tenía en ese momento para establecer si existe un orden y poder justificar de esta manera en los siguientes capítulos y realizar las posibles mejoras que den solución a este problema.

3.4.1 Distribución interna de la bodega de Materia Prima

Para determinar la ubicación que actualmente tiene cada producto en la bodega de materia prima, se asignó a cada fila de racks una letra y a cada racks un número con lo que se puede identificar cada espacio en la bodega, esto permite a los trabajadores ubicar de una mejor manera el producto que se necesita.

Así mismo se puede apreciar en la siguiente tabla que no existe un orden o lugar establecido para almacenar cada sabor o presentación, esto se debe a que el espacio actual con que se cuenta no proporciona las condiciones necesarias para tener una distribución adecuada.

Según la observación realizada se obtuvo la distribución siguiente:

Tabla III. Ubicación de productos en bodega de materia prima

RACKS	PRODUCTO
FILA A	
Racks A1, A2, A3	Tapas y envase de litro, ½ galón y galón de Fresa
Racks A4, A 5, A 6	Tapas y envase de litro, ½ galón y galón de Vainilla
Racks A7, A8, A 9	Tapas y envase de litro, galón de Chocolate
Racks A10, A11, A12	Tapas y envase de litro y galón de Ron con Pasas
Racks A13, A14	Tapas y envases Napolitano
Racks A15	Tapas y cuerpos
Racks A16, A17, A18	Tapas y envases Queso y Fresa
Racks A19, A20. A21	Tapas y envases yogurt Fresa y Melocotón
Racks A22	Envases y tapaderas de Vainilla, envase copa
Racks A23	Genéricos
Racks A24	Aro
Racks A25	Envase Ron con pasas, envase Chocolate
Racks A26	Tapas Capuchino
Racks A27	Yogurt Melocotón
FILA B	
Racks B1, B2	Empaque cono
Racks B3	Cartones para cajas
Racks B4	Paso montacargas
Racks B5	Cartones para caja empaque cono
Racks B6	Tapas para copas
Racks B7	Envase vasito helado de Vainilla, chocolate
Racks B8, B9	Cartones para cajas
Racks B10	Galleta Sangüchito, conos
Racks B11	Cartones para cajas
Racks B12	Tapas
Racks B13	Empaque cono
Racks B14	Copa Caramelo
Racks B15	Vasito Vainilla, Tapa Fresa
Racks B16	Conos
Racks B17	Cartones Caja Novedades
Racks B18	Cartones Caja Novedades, Vasito Fresa
Racks B19	Conos, empaque cono Fresa
Racks B20	Tapa Transparente
Racks B21	Tapas y envase
Racks B22	Paso Montacargas
Racks B23	Cartón para cajas
Racks B24, B25	Tapas de cartón de cubeta

Continuación	
FILA C	
Racks C1	Cobertura de Chocolate
Racks C2	Cajas Novedades
Racks C3	Envase Copa Caramelo
Racks C4	Paso Montacargas
Racks C5	Caja Novedades
Racks C6	Tapa Vasito Fresa
Racks C7	Caja Novedades
Racks C8	Envase copa Fresa
Racks C9	Copa Fresa, Copa Caramelo
Racks C10	Caja Novedades
Racks C11, C12	Envase Copa Fresa
Racks C13	Empaques línea Paletosa
Racks C14	Copa Caramelo
Racks C15	Copa Chocolate, Vasito y Tapa Oso Polar
Racks C16	Empaque Sangüchito, Cajas Oso Polar, Tapas
Racks C17	Cucharitas, paletas para Vasito
Racks C18	Cartones para Cajas
Racks C19.1	Paletas para helados, empaque para Barritas
Racks C19.2	Empaque de helados de Yogurt
Racks C20	Paletas de 9cm
Racks C21	Tapas de Cartón
Racks C22	Paso Montacargas
Racks C23	Cartones para cajas
Racks C24	Tapas de Cartón
Racks C25	Empaque de Barritas de Vainilla, Cinta Roja
Racks C26	Tapas transparentes
Racks C27	Tapas de Cartón
FILA D	
Racks D1	Racks D1
Racks D2, D5, D6, D8 Y D12	Cartón para cajas
Racks D3	Envase Litro Frusen
Racks D4, D7 y D10	Azúcar
Racks D9	Bases pasteles, Botones para esencias
Racks D10	Manteca
Racks D11	Pasas, Pistachos
Racks D13	Entrada a cuarto frío
Racks D14	Galleta Sangüchito
Racks D15	Cuerpos y tapas de Cubetas
Racks D16	Manteca y leche descremada

Continuación	
Racks D17	Suero, Cocoa
Racks D18	Fondos
Racks D19	Manteca y Suero
Racks D20	Envase copa Chocolate
Racks D21	Envase helado Fresa-Vainilla, Cartón para cajas
Racks D22	Leche Entera
Racks D23	Envase Copa Chocolate
Racks D24	Cartón para Cajas
Racks D25	Manteca
Racks D26	Envase Copa Chocolate
Racks D27	Tapas de Cartón

La tabla anterior muestra la forma en que las materias primas están ubicadas en la bodega, las mismas no tienen ningún orden asignado por sabor ni por presentación, han sido ubicadas conforme van ingresando a los racks que se encuentran desocupados.

3.4.2 Distribución interna de bodega de producto terminado

Actualmente la bodega de producto terminado tiene asignada a cada fila de racks una letra y a cada racks un número, esto permite identificar cada espacio en la bodega y ubicar con mayor facilidad los productos que van a ser despachados.

A continuación se presenta un listado de los productos con base a la asignación que se le dio a cada racks, con relación al pasillo en donde esté, el nivel y el número de racks como se ha clasificado.

Tabla IV. Ubicación de productos en bodega de producto terminado

PASILLO A	Primer nivel
1-1	Pastel napolitano familiar
2-1	Pastel napolitano familiar
3-1	Limón Oasis
4-1	Litro Napolitano
5-1	Giga Almendra
6-1	½ galón Ron con Pasas
7-1	½ galón fresa
8-1	Topolino fresa
9-1	Limón Oasis Holanda

Continuación	
11-1	Crema Batida
12-1	Cinta Vainilla-fresa
Segundo nivel	
1-2	Vaso fresa
2-2	Giga Caramelo
3-2	Vacío
4-2	Giga Caramelo
5-2	Cremoso Naranja
6-2	Palito Cremoso
7-2	Solero Oasis
8-2	Cremosa Naranja
9-2	Vacío
10-2	Cremosa Naranja
11-2	Cremoso Naranja
12-2	½ galón Dulce de Leche
Tercer nivel	
1-3	Palito Cremoso
2-3	Vacío
3-3	Producto para exportación
4-3	Topolino Surtido
5-3	Producto para exportación
6-3	Producto para exportación
7-3	Palito Cremoso
8-3	Topolino
9-3	Vaso Fresa
10-3	Topolino
11-3	Vacío
12-3	Pinchado Holanda
PASILLO B	
Primer nivel	
1-1	Litro Vainilla
2-1	Copa Fresa
3-1	Crema Batida
4-1	Vacío
5-1	Cubeta Ron con Pasas
6-1	Mandarina
7-1	Paleta Yogurt melocotón
8-1	Barra Surtida
9-1	½ Galón Fresa
10-1	Giga Caramelo
11-1	Naranjoso

Continuación	
12-1	Topolino Surtido
Segundo nivel	
1-2	Litros de Queso-Fresa
2-2	Vaso Vainilla
3-2	Vacío
4-2	Productos para exportación
5-2	Vacío
6-2	Vacío
7-2	Barrita Surtida
8-2	Paleta Fresa
9-2	Cinta Negra
10-2	Cremosa Naranja
11-2	Vacio
12-2	Vasito Vainilla
Tercer nivel	
1-3	Palito Cremoso
2-3	Vacío
3-3	Vaso Fresa
4-3	Crema Batida
5-3	Producto para exportación
6-3	Palito Cremoso
7-3	Vaso Fresa
8-3	Pastel Caramelo
9-3	Sangüchoso
10-3	Litros de Napolitano
11-3	Vacío
12-3	Vacío
PASILLO C	
Primer nivel	
1-1	Cubeta galleta
2-1	Cubeta coco
3-1	Pasillo
4-1	Cubeta galleta
5-1	½ galón Ron con Pasas
6-1	Cubeta Pistacho
7-1	Cubeta galleta
8-1	Pastel Familiar Caramelo
9-1	Cubeta Dulce de Leche
10-1	Cubeta Galleta
11-1	Pastel Napolitano
12-1	Cubeta Café

Continuación	
Segundo nivel	
1-2	Vacío
2-2	Vacío
3-2	Cubeta coco
4-2	Cubeta Napolitano
5-2	Barra Surtida
6-2	Cubeta Pistacho
7-2	Vacío
8-2	Vacío
9-2	Vacío
10-2	Paleta Yogurt Melocotón
11-2	Cubeta Galleta
12-2	Pastel Queso y Fresas
Tercer nivel	
1-3	Vacío
2-3	Sangüchoso
3-3	Paleta Fresa
4-3	Pastel Familiar Napolitano
5-3	Paleta cremosa
6-3	Producto para exportación
7-3	½ galón fresa
8-3	Vacío
9-3	½ galón fresa
10-3	Cono Fresa
11-3	Vacío
12-3	Ventiladores
PASILLO D	
Primer nivel	
1-1	½ galón coco
2-1	Cubeta Galleta
3-1	Pasillo
4-1	Cubeta de fresa
5-1	1/ galón de fresa
6-1	Vacío
7-1	Vacío
8-1	Cubeta Veteado de mango
9-1	Cubeta Napolitano
10-1	Cubeta coco
11-1	½ galón Chocolate
12-1	Pastel Caramelo

Continuación	
Segundo nivel	
1-2	Cubeta Pistacho
2-2	Cubeta café
3-2	Cubeta café
4-2	Palito Cremoso
5-2	Cubeta Vainilla
6-2	Vacío
7-2	Vacío
8-2	Cubeta ron con pasas
9-2	½ cubeta uva
10-2	Cubeta Chocochip
11-2	Pastel grande Caramelo
12-2	Cubeta Napolitano
Tercer nivel	
1-3	Vacío
2-3	Cono Fresa
3-3	Cremoso naranja
4-3	Vacío
5-3	Paleta Cremosa
6-3	Vacío
7-3	Vacío
8-3	Vacío
9-3	½ galón fresa
10-3	Paleta yogurt
11-3	Litros de fresa
12-3	Ventiladores
PASILLO E	
Primer nivel	
1-1	½ Galón chocolate
2-1	Barra surtida
3-1	Pasillo
4-1	½ galón pistacho
5-1	½ galón café
6-1	½ galón chocochip
7-1	½ galón napolitano
8-1	½ galón nieve limón
9-1	½ galón dulce de leche
10-1	½ galón piña colada
11-1	½ galón coco
12-1	½ galón Pistacho

Continuación	
Segundo nivel	
1-2	Litros de chocolate
2-2	Cubeta piña colada
3-2	Cubeta dulce de leche
4-2	Cubeta Pistacho
5-2	Vacío
6-2	Cubeta Galleta
7-2	Cubeta Napolitano
8-2	Litros de Napolitano
9-2	Vacío
10-2	Litros de Chocolate
11-2	Cubeta dulce de leche
12-2	Cono Chocolate
Tercer nivel	
1-3	Vacío
2-3	Litro ron con pasas
3-3	Vasito Fresa
4-3	½ galón nieve limón
5-3	Palito Cremoso
6-3	Vacío
7-3	Barra surtida
8-3	Producto para exportación
9-3	Cono Chocolate
10-3	Pastel caramelo
11-3	Litros de fresa
12-3	Ventiladores
PASILLO F	
Primer nivel	
1-1	Cubeta Vainilla
2-1	½ galón dulce de leche
3-1	Pasillo
4-1	½ galón Nieve Limón
5-1	½ galón Ron con pasas
6-1	Cubeta Chocochip
7-1	½ litro chocolate
8-1	Litros de Ronc con pasas
9-1	Litros de Napolitano
10-1	½ galón capuchino
11-1	Paleta de coco
12-1	½ galón Napolitano

Continuación	
Segundo nivel	
1-2	Litros Chocolate
2-2	Cubeta Chocochip
3-2	Copa Yogurt
4-2	Giga Caramelo
5-2	Galón Veteado de mango
6-2	Vacío
7-2	Cubeta dulce de leche
8-2	½ galón Vainilla
9-2	Cubeta Galleta
10-2	½ cubeta de Guanaba
11-2	½ litros vainilla
12-2	Cubeta Napolitano
Tercer nivel	
1-3	Vacio
2-3	Pastel Grande
3-3	Cono Chocolate
4-3	½ litro de fresa
5-3	Vacío
6-3	Vacío
7-3	Vacío
8-3	Producto para exportación
9-3	Barra surtida
10-3	Cubeta dulce de leche
11-3	½ galón queso fresa
12-3	Vacío
PASILLO G	
Primer nivel	
1-1	Producto pinchado
2-1	Vacío
3-1	Vacío
4-1	Vaso Fresa
5-1	Solero paradise
6-1	Cono fresa
7-1	Cono fresa
8-1	Corneto
9-1	Cinta Roja
10-1	Galones Napolitano
11-1	½ litro Fresa
12-1	½ galón fresa

Continuación	
Segundo nivel	
1-2	Copa Chocolate
2-2	Oso polar
3-2	Vacío
4-2	Vacío
5-2	Vaso fresa
6-2	Giga Clásico
7-2	Solero Paradiisse
8-2	Sangüchoso
9-2	Vaso Fresa
10-2	Crema Batida
11-2	Creмосa Naranja
12-2	Vacío
Tercer nivel	
1-3	Vacío
2-3	Vacío
3-3	Cinta Roja
4-3	Producto para exportación
5-3	Rumboso
6-3	½ litro vainilla
7-3	Vacío
8-3	Vacío
9-3	Cono Chocolate
10-3	½ litro ron con pasas
11-3	Copa caramelo
12-3	Pinchado
PASILLO H	
Primer nivel	
1-1	Producto pinchado
2-1	½ litro Ron con pasas
3-1	Sangüchito
4-1	½ galón fresa
5-1	Crema batida
6-1	Cinta Roja
7-1	Vacío
8-1	Mordisco
9-1	Cubeta ron con pasa
10-1	Vacío
11-1	Sangüchito
12-1	½ galón queso

Continuación	
Segundo nivel	
1-2	Vacío
2-2	Cubeta café
3-2	Giga Clásico
4-2	Cinta roja
5-2	Cremosa Naranja
6-2	Palito Cremoso
7-2	Cremosa Naranja
8-2	Topolino
9-2	Producto para exportación
10-2	Producto para exportación
11-2	Vacío
12-2	Vacío
Tercer nivel	
1-3	Producto Pinchado
2-3	Barras surtidas
3-3	Cremoso Naranja
4-3	Crema batida
5-3	Vacío
6-3	½ galón fresa
7-3	Pastel queso fresa
8-3	Giga Clásico
9-3	Cremosito
10-3	Copa fresa
11-3	Pinchado

La tabla anterior muestra la forma en que los productos terminados se encuentran ubicados en la bodega, los mismos no tienen ningún orden asignado por sabor ni por presentación, van siendo ubicados conforme ingresan del departamento de producción a los racks que se encuentran desocupados.

3.5 Diagrama de flujo en bodegas de Materia Prima y Producto Terminado

La principal función de las bodegas de materia prima y producto terminado, es la recepción y el almacenaje de productos que son requeridos por los departamentos de producción y por el departamento de abastos respectivamente.

Para dar ingreso y despachar los productos, se deben cumplir con una serie de pasos necesarios para llevar un orden, y de esta manera cumplir con los requerimientos de cada actividad, que garanticen las condiciones en cuanto a calidad y cantidad de lo que ingresa.

3.5.1 Diagrama de flujo en bodega de Materia Prima

La bodega de Materia Prima tiene dentro de sus principales actividades la recepción de productos y el despacho de requisiciones a producción, para lo cual se tienen establecidos los pasos necesarios para poder realizar dichas actividades y de esta manera evitar problemas que atrasen al departamento de producción.

A) Recepción de materia prima

Para dar ingreso a los productos el proceso da inicio en garita de seguridad donde el proveedor debe presentar la factura para chequear que el producto corresponde a la empresa, si cumple con los requisitos establecidos se traslada a la bodega donde se revisa que lleve la orden de compra y se corrobora con el sistema de que cumpla con lo solicitado.

Al verificar la documentación de los productos se procede a llamar al personal del departamento de Aseguramiento de Calidad, quien es el encargado de establecer si se cumple con las características cualitativas del

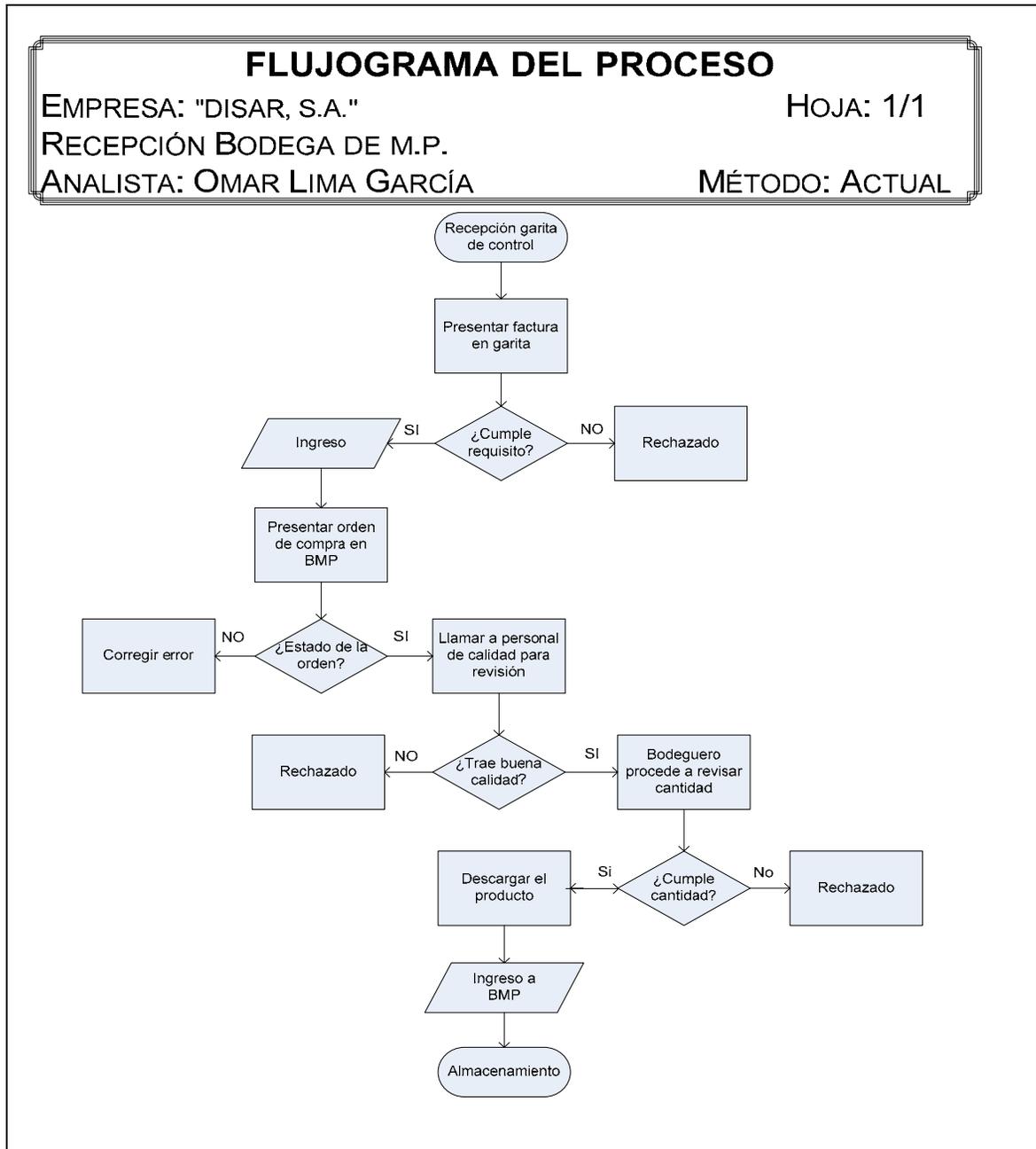
producto, para que al final el auxiliar de bodega sea quien determine si la cantidad recibida es la correspondiente y de esta manera poder almacenar el producto.

Como se podrá observar de mejor manera en la siguiente figura estos son los pasos mínimos para garantizar la documentación necesaria para ingresar los datos del producto al sistema y de igual manera para establecer que el producto que se esta recibiendo cumple con las características cuantitativas y cualitativas.

El chequeo que cada persona realiza es necesario, ya que cada uno revisa un aspecto diferente para poder dar ingreso al sistema, ya que si se le asigna a una persona revisar varias características se genera una demora dentro del proceso

A continuación se presenta el diagrama de flujo para la recepción de materia prima y material de empaque.

Figura 11. Flujograma del proceso de recepción en bodega de materia prima.



Flujograma para el ingreso de materia prima a las bodegas de la planta de producción: Para la recepción del producto se deben de cumplir con cada uno de los pasos antes descritos, de lo contrario el proveedor deberá corregir el error con quien corresponda para poder seguir con el proceso de recepción

B) Despacho de materia prima

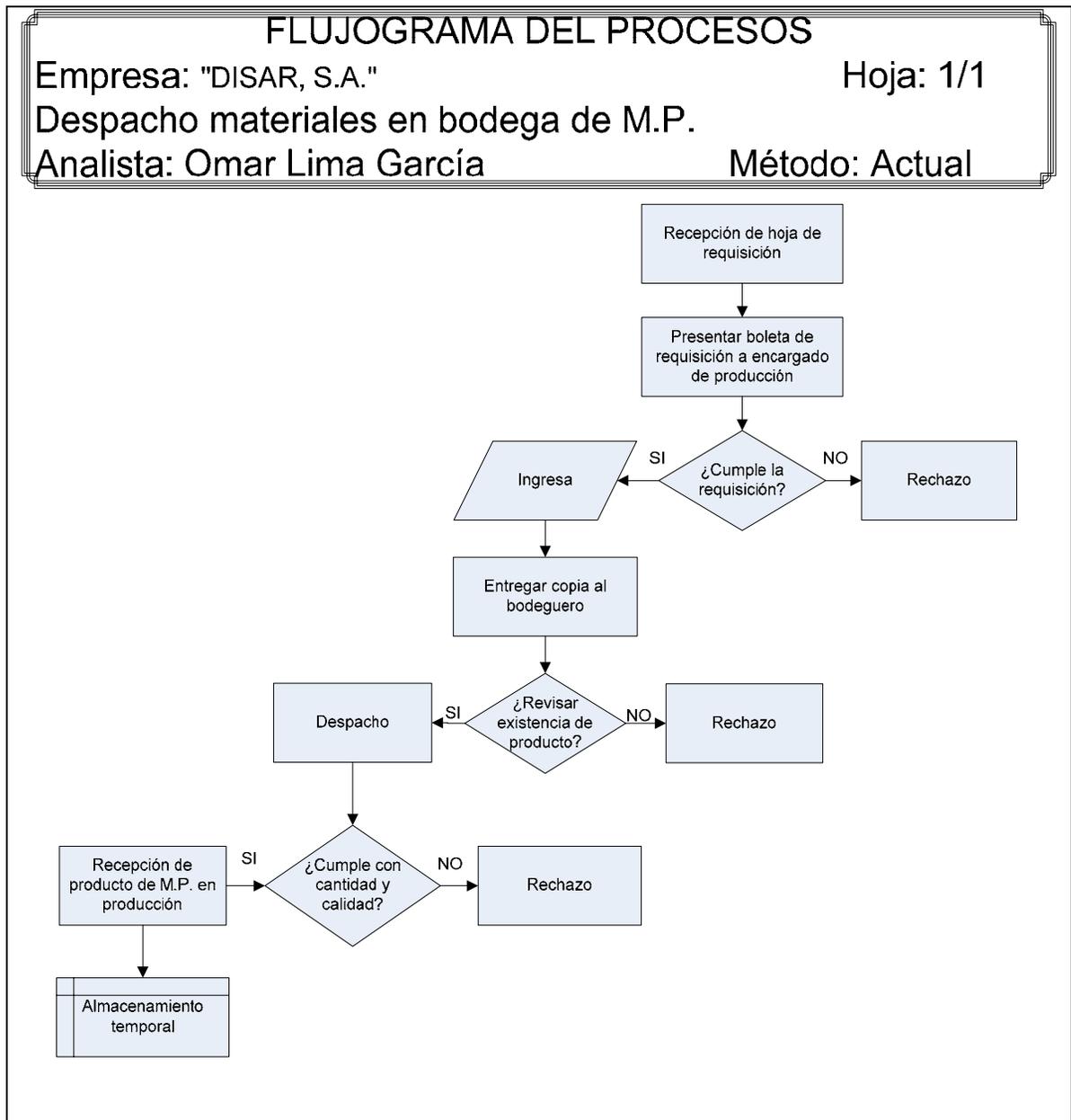
El despacho de materia prima hacia el departamento de producción comienza con la recepción de una requisición en donde se verifica si esta cumple con los requisitos, de ser así el supervisor de bodega de materia prima pasa el documento al auxiliar encargado de estos productos para que se revisen las existencias en la bodega.

Si la bodega cuenta con la cantidad de producto, se despacha al personal de producción quien verifica que el producto se encuentre en buen estado.

Las personas que se incluyen en el proceso de despacho, es el supervisor de bodega de materia prima quien verifica que la documentación se encuentre en orden para poder rebajarla del sistema, el auxiliar de bodega quien es el encargado del producto que esta siendo despachado y el encargado de producción que utiliza el mismo. Esto muestra que las personas que intervienen, son las necesarias para que sea posible el despacho de materiales.

A continuación se presenta el diagrama de flujo con los pasos establecidos para el despacho de materia prima.

Figura 12. Flujoograma del proceso de despacho en bodega de materia prima.



Flujoograma para el despacho de materia prima de bodegas al departamento de producción: Para el despacho de materias primas, se deben cumplir con los pasos antes descritos, de lo contrario el encargado de bodega retendrá o devolverá la requisición hasta que el error sea corregido.

3.5.2 Diagrama de flujo en bodega de producto terminado

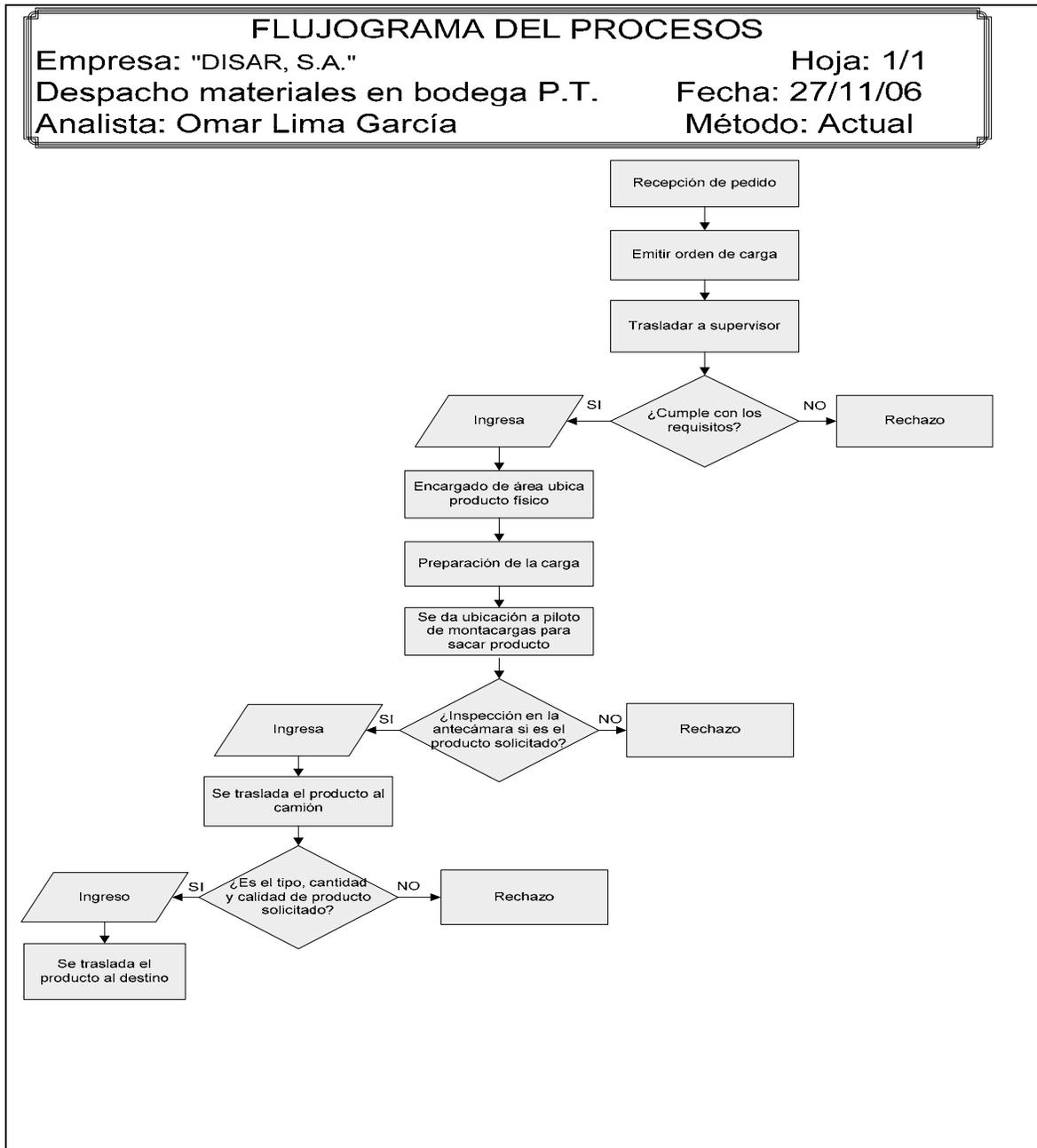
El proceso a seguir para el despacho de producto terminado consiste en la recepción del pedido, para lo cual, el encargado de bodega emite una orden de carga, que es trasladada al supervisor, quien es el encargado de verificar que se cumplan los requisitos y así poder darla al encargado para que se ubique el producto en la bodega.

Al tener ubicado el producto, se prepara la carga para que el encargado de manejar el yale saque el producto a la antecámara donde será inspeccionado, si cumple con los requerimientos de calidad, se carga en el camión del departamento de abastos designado.

Para el despacho de producto participan el encargado de la bodega, el supervisor, el encargado del producto quienes realizan las actividades de documentación y verificación, y es hasta el momento de la carga donde se incluyen a todas las demás personas para poder agilizar el proceso. Por lo que no se pueden reducir el número de personas que participan porque esto provocaría que se acumulen más actividades al proceso haciéndolo lento.

El diagrama de flujo para el despacho de producto de la bodega de producto terminado es el siguiente:

Figura 13. Flujograma del proceso de despacho en bodega de producto terminado



Flujograma para el despacho de producto terminado al departamento de abastos para el traslado a las distribuidoras. Para el despacho de producto se deben de cumplir con los pasos antes descritos, de lo contrario la persona encargada de la bodega de producto terminado retendrá la requisición hasta corregir el error con quien corresponda para poder seguir con el proceso de despacho.

3.6 Diagramas de flujo en bodegas de materia prima y producto terminado

Las actividades que se efectúan en las bodegas determinan las acciones necesarias en cada área, las cuales permiten establecer el tiempo total que lleva, tomando en consideración el número de veces que se repita para cada mes.

Al determinar el tiempo que el trabajador utiliza de su jornada de trabajo se establece si es posible asignarle más tareas o actividades o por el contrario se puede detectar si es necesario que la empresa contrate más personal.

Los diagramas de actividades elaborados muestran los tiempos de operación, inspección, transporte ó demora para lo cual se separó la bodega en sus distintas áreas. A continuación se presentan los diagramas obtenidos:

Figura 14. Actividades en área de mezclas de bodega de materia prima

ACTIVIDADES EN MATERIA PRIMA									
Planta:	San Lucas								
Departamento:	Bodega de M.P.								
Diagrama en área de:	Mezclas								
Diagramado por:	Omar Lima								
Fecha:									
Turno:	Diurno								
Hoja:									
Bodegueros:	Alex Siquinajay y Alexander Morales								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ALMACENAJE	INSPECCION	DEMORA	T promedio (min)	Cant. promedio/dia	Tiempo total/act.	Distancia total/dia (m.)
Despacho de requisición de 315 galones	●	→	▽	□	◐	25	3	75	
Despacho de requisición de 420 galones	●	→	▽	□	◐	30	3	90	
Sanitización de tanques y tuberías	●	→	▽	□	◐	30	3	90	
Recepción de leche fluida (distribuidos)	●	→	▽	□	◐	15		90	
Recepción de contenedores	●	→	▽	□	◐	120			
Carga de producto para Escuintla	●	→	▽	□	◐	30			
Control de semáforo y trazabilidad	●	→	▽	□	◐	15			
Control de kardex (diario)	●	→	▽	■	◐	30			
Pesar glucosa	●	→	▽	□	◐	10	4	40	
Trasporte de requisiciones	○	→	▽	□	◐	3	8	24	120
Inventario mensual	●	→	▽	□	◐	30			
Ordenamiento de producto recibido.	●	→	▽	□	◐	60		60	
Tiempos de espera de montacargas	○	→	▽	□	◑	15		15	
Almuerzo	○	→	▽	□	◑	30		30	
Retrasos personales	○	→	▽	□	◑	30		30	
						MINUTO 544			
						HORAS 9.1			

Tabla V. Resumen de repitencia de actividades

RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
Requisiciones despachadas en un mes	182
Devoluciones recibidas	0
Traslados realizados	8
Recepciones de Materia Prima	36

Debido de la cantidad de horas hombre que se necesitan por día, se analizará en el siguiente capítulo si se justifica o no que se tengan dos personas designadas para esta área, ya que en sus tiempos de ocio pueden apoyar en otras áreas en donde la carga de trabajo sea mayor.

Figura 15. Actividades en área de automáticas de bodega de materia prima.

ACTIVIDADES EN MATERIA PRIMA										
Planta:	San Lucas			<input type="checkbox"/> Actividades diarias <input checked="" type="checkbox"/> Actividades no diarias						
Departamento:	Bodega de M.P.									
Diagrama en área de:	Automáticas									
Diagramado por:	Omar Lima									
Fecha:										
Turno	Diurno									
Bodeguero:	Federico López									
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ALMACENAJE	INSPECCION	DEMORA	Tiempo (min)	Cantidad promedio/día	Tiempo total por actividad	Distancia total/día (m.)	
Despachar una requisición	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	8	200		
Recibir una devolución	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	8	120		
Ordenar producto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	8	160		
Demora por esperar montacargas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30		30		
Recepción de contenedores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100				
Inspección de producto del contenedor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20				
Carga de producto para Escuintla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30				
Inventario mensual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90				
Control de kardex (diario)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30		30		
Almuerzo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30		30		
Trasporte de requisiciones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	8	32	56	
TOTAL						MINUTOS	602			
						HORAS	10.03			

RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
Requisiciones despachadas en un mes	200
Devoluciones recibidas	176
Traslados realizados	14
Recepciones de M.P.	25

El tiempo requerido para cubrir esta área es de 10.03 horas, la persona puede ser ayudada o ayudar en otras áreas según la concentración de trabajo en horas pico.

Figura 16. Actividades en área de saborización de bodega de materia prima.

ACTIVIDADES EN MATERIA PRIMA									
Planta:	San Lucas								
Departamento:	Bodega de M.P.								
Diagrama de área de:	Saborización								
Diagramado por:	Omar Lima								
Fecha:									
Turno:	Diurno								
Hoja									
Bodeguero	Manuel Saz								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ALMACENAJE	INSPECCIÓN	DEMORA	Tiempo (min)	Cantidad promedio/día	Tiempo total/actividad	Distancia total/día (m.)
Despachar una requisición	●	→	▽	□	D	15	11	165	
Recibir una devolución	●	→	▽	□	D	10	11	110	
Ordenar producto	●	→	▽	□	D	5	11	55	
Almuerzo	○	→	▽	□	◐	30		30	
Recepción de contenedores	●	→	▽	□	D	100			
Inspección de producto del contenedor	○	→	▽	■	D	20			
Carga de producto para Escuintla	●	→	▽	□	D	20			
Lavado del area de bodega	●	→	▽	□	D	90			
Control de kardex (diario)	●	→	▽	■	D	30		30	
Retrasos personales	○	→	▽	□	◐			30	
Trasporte de requisiciones	○	→	▽	□	D	3	11	11	88
Retrasos personales	○	→	▽	□	◐	30		30	
Inventario mensual	●	→	▽	□	D	30			
TOTAL						MINUTOS	461		
						HORAS	7.7		

RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
Requisiciones despachadas en un mes	380
Devoluciones recibidas	30
Traslados realizados	8
Recepciones de M.P.	22

Actividades realizadas en el área de saborización, en donde la suma de los tiempo tomados muestran que no superan el tiempo efectivo de la jornada de trabajo.

Figura 18. Actividades en área de bases y salsas en bodega de materia prima

ACTIVIDADES EN MATERIA PRIMA									
Planta:	San Lucas								
Departamento	Bodega de M.P,								
Diagrama área de:	Bases y salsas								
Diagramado por:	Omar Lima								
Fecha:									
Turno:	Diurno								
Hoja:									
Bodeguero:	Edgar Godoy								
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ALMACENAJE	INSPECCIÓN	DEMORA	Tiempo (min)	Cantidad promedio/día	Tiempo promedio	Distancia total/día (m.)
Despachar una requisición (Para cada área)	●	↔	▽	□	◐	15	15	225	
Recibir una devolución	●	↔	▽	□	◐	10	15	150	
Orden, limpieza y rotación camara fria y caliente.	●	↔	▽	□	◐	15	15	225	
Recepción de contenedores	●	↔	▽	□	◐	100			
Inspección de producto del contenedor	○	↔	▽	■	◐	20			
Carga de producto para Escuintla	●	↔	▽	□	◐	30			
Lavado general de la bodega	●	↔	▽	□	◐	90			
Control de kardex	●	↔	▽	□	◐	30			
Inventario mensual	●	↔	▽	□	◐	30			
Transporte	○	■	▽	□	◐	7	15	105	300
Almuerzo	○	↔	▽	□	◑	30			
Retrasos personales	○	↔	▽	□	◑	30			
TOTAL						MINUTOS	705		
						HORAS	12		

Actividades realizadas en el área de bases y salsas, en donde se suman los tiempos necesarios para cada actividad, así como la frecuencia con que se realiza cada una..

El personal de la bodega de producto terminado está organizado en grupos para realizar los ingresos y salidas de helado por lo que el tiempo promedio que lleva cargar un camión, un contenedor, hacer la limpieza, entre otras actividades, no se puede tomar por cada persona sino por grupo de trabajo. Esto se debe a que no se tiene establecido una sola tarea para cada trabajador ya que algunas son más cansadas que otras dependiendo del producto que se está despachando por lo que queda a criterio del supervisor cuando rotarlos.

Cada grupo se encuentra formado por un supervisor, una persona encargada de manejar el montacargas y 5 auxiliares que se dividen de tal manera que dos personas acomodan el producto en la antecámara, una persona saca el producto por la escotilla, otra persona pasa el producto de la antecámara al camión y finalmente otra persona acomoda el producto dentro del camión.

El tiempo total invertido por ambos grupos de la bodega se muestra a continuación:

Este es el máximo de actividades que el área de logística programa por día para las personas que trabajan en la bodega de P.T. estas horas que se requieren son distribuidas en los dos grupos que se tienen establecidos haciendo que las actividades queden distribuidas equitativamente en la medida de lo posible. Lo que indica que si se necesitan aproximadamente 18 horas se le pueden asignar tareas a cada grupo que abarquen 9 horas en el mayor de los casos ya que esto no se da siempre.

3.7 Diagrama de operaciones y recorrido para bodegas de materia prima y producto terminado

Actualmente, las bodegas que forman parte del área de logística tienen establecidos las secuencias a través de las cuales cumplen sus funciones dentro de la cadena de abastecimientos, cada una de estas se encuentra formada por una serie de actividades en las cuales se realizan operaciones e inspecciones que pueden ser acortadas y en algunos casos eliminadas para disminuir el tiempo de respuesta en el despacho de requisiciones al área de producción.

Para tener una mejor visión de las actividades que se realizan se tomo como ejemplo el despacho de una requisición de cubetas ya que el proceso es el mismo para todos los productos en ambas bodegas, únicamente varia por el número de tarimas que haya que movilizar, dependiendo de la cantidad de producto que se solicite y de las presentaciones que se van a realizar, por lo que la mejora que se propone se puede aplicar para todos los despachos y se ejemplificara solamente en el siguiente despacho, en donde se aplican todas las operaciones que intervienen al pasar producto al departamento de producción, en el cual se selecciona, reubica la tarima y se despacha el producto.

Figura 20. Diagrama de flujo del proceso método actual:

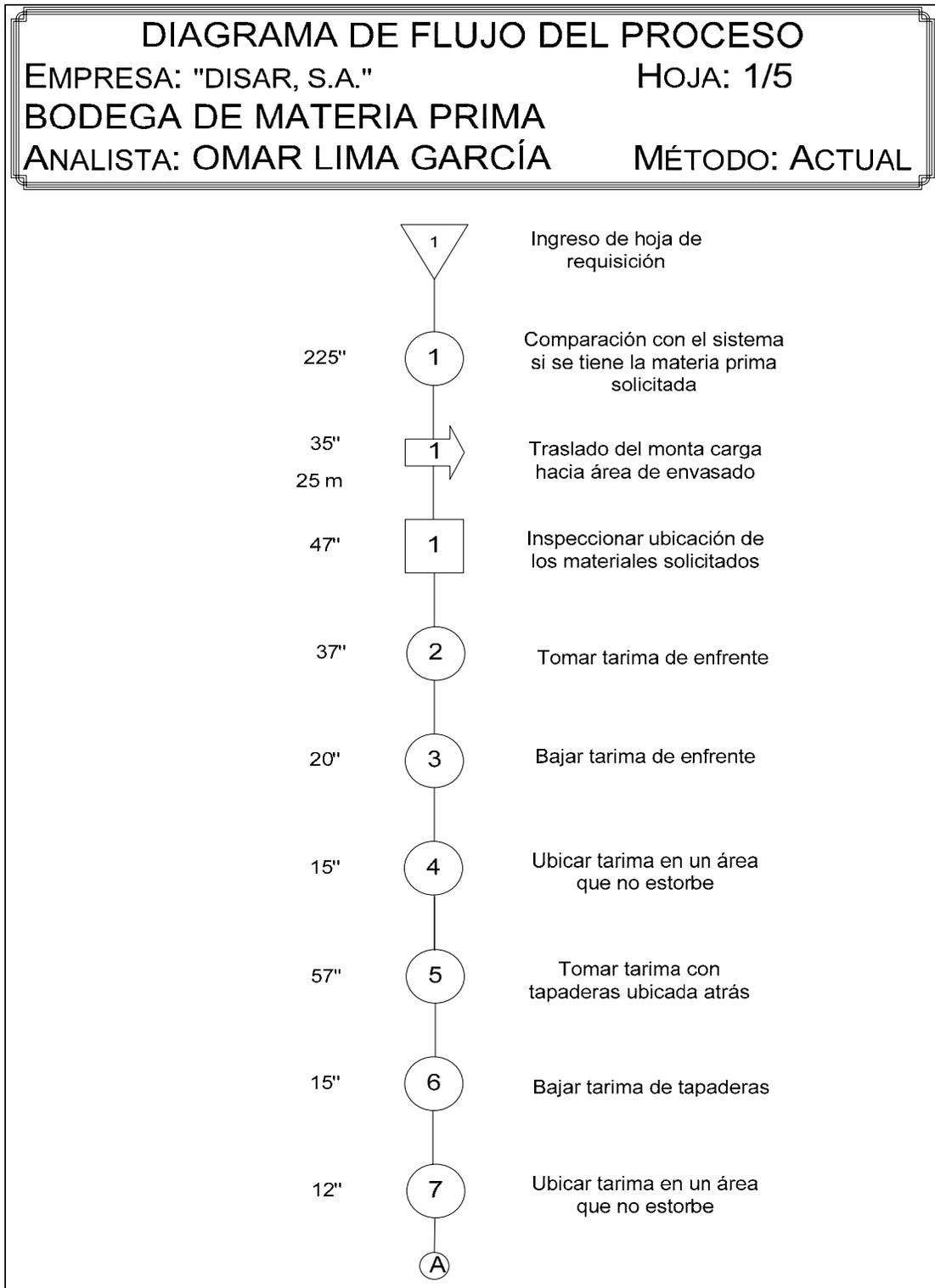


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 2/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCÍA

MÉTODO: ACTUAL

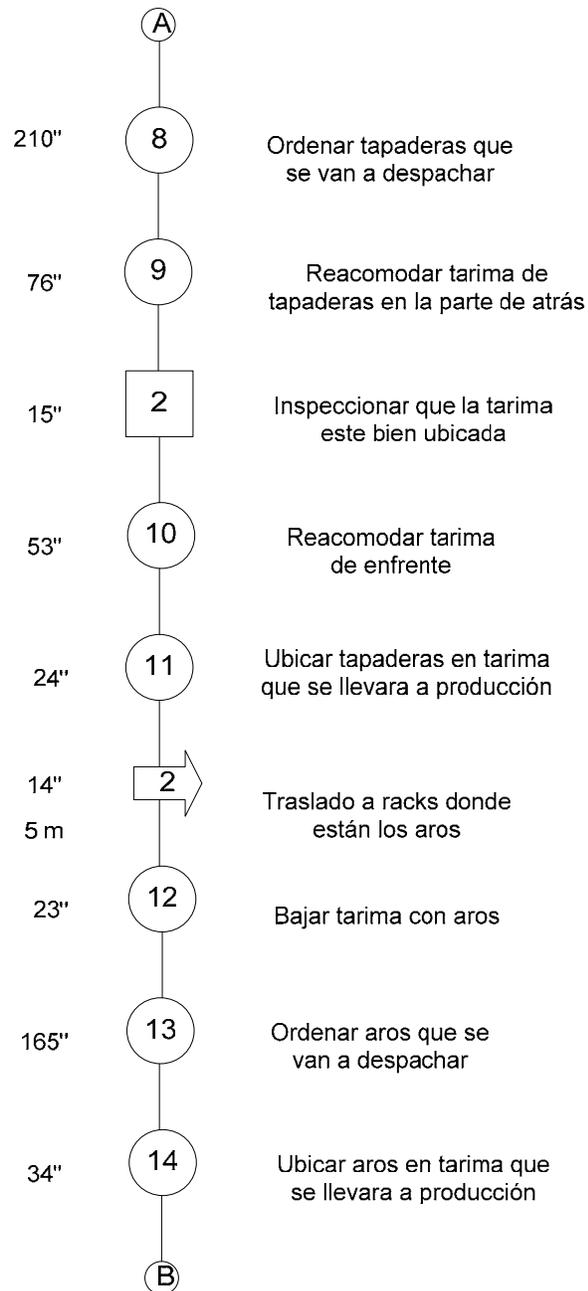


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 3/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCIA

MÉTODO: ACTUAL

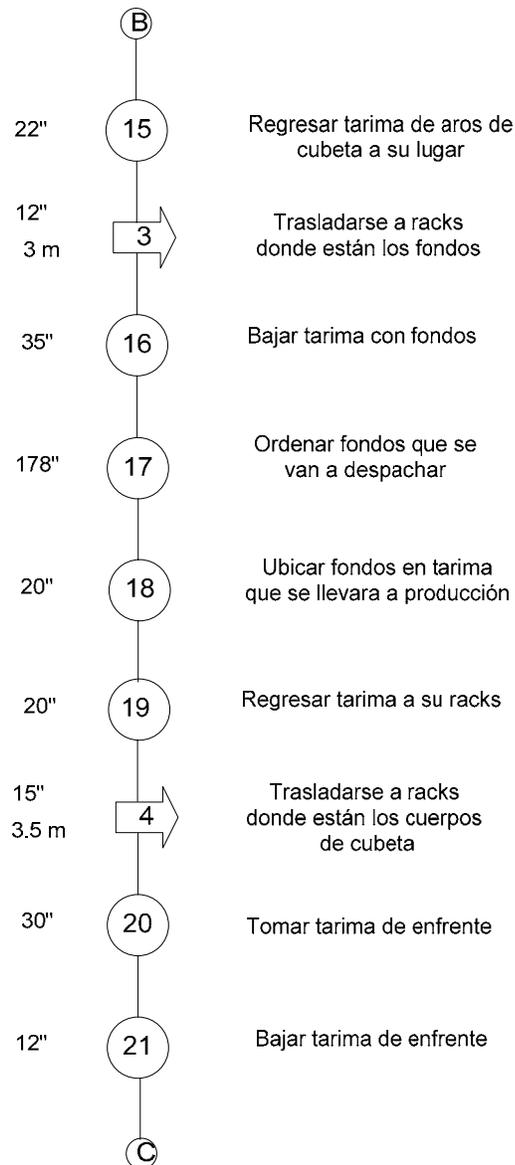


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 4/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCÍA

MÉTODO: ACTUAL

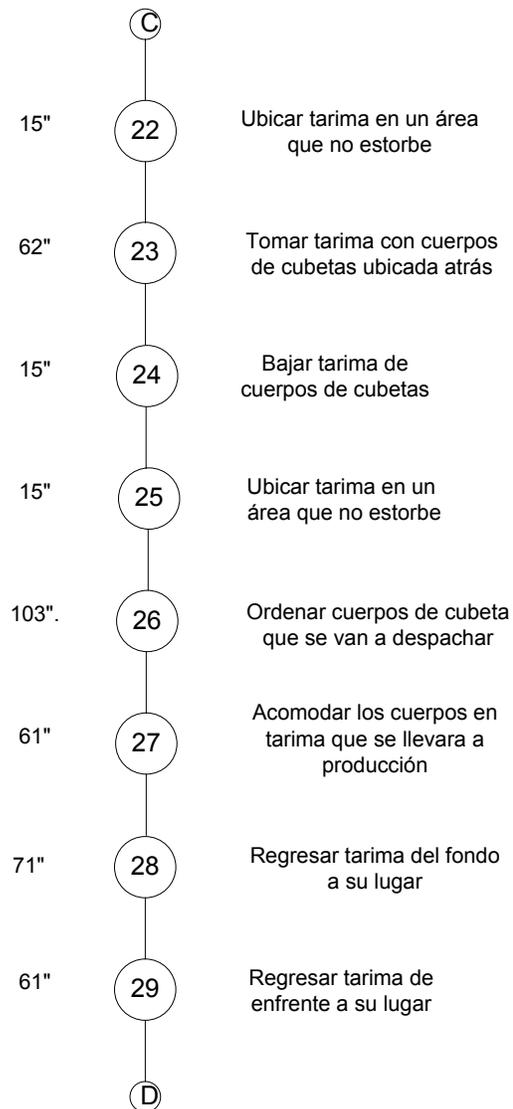


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

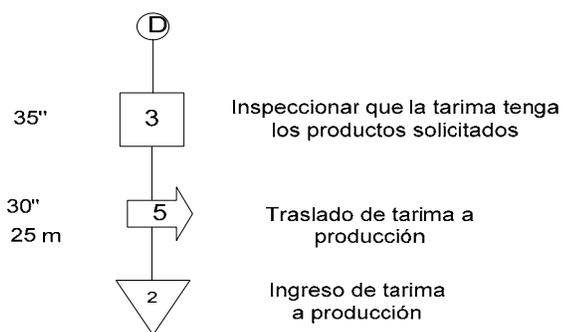
EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 5/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCÍA

MÉTODO: ACTUAL



Resumen de Diagrama de Flujo de Proceso

Actividad	Tiempo	Cantidad de símbolos
○	28'06"	29
□	1'37"	3
→	1'46"	5
▽	0	2
Total	31'29"	39

Diagrama de flujo del proceso en bodega de materia prima, donde se muestra un ejemplo de las operaciones y actividades que el encargado de área realiza actualmente para el despacho de una requisición al departamento de producción

Para los diagramas de recorrido no se cuenta con uno establecido para realizar los despachos de materia prima ni de producto terminado por lo que en los siguientes capítulos se establecerá el que se considere genere el mayor beneficio.

3.8 Costo de operación de los camiones del departamento de abastos

Para la determinación del costo de operación de los camiones que se encuentran a cargo del departamento de abastos, es necesario determinar los renglones que determinan su costo, siendo estos la cantidad de combustibles que se consume mensualmente, el salario pagado a los pilotos encargados de cada unidad, la depreciación que sufre cada camión así como las reparaciones y mantenimientos que se les realizan mensualmente, esto permite determinar con base al producto despachado (el cual puede ser pasado a una misma dimensional) cuanto cuesta a la empresa mover cada litro de helado.

Por tanto a través de un análisis de evaluación en forma constante durante varios meses, permite crear tablas y gráficas para verificar el movimiento de producto que se ha realizado dentro de la empresa.

En la siguiente tabla se toma el consumo de combustible de cada camión en el mes de diciembre.

3.8.1 Consumo de combustibles del mes de diciembre

Para establecer el consumo de combustible que se tiene por mes, se efectúa una recopilación de todos los vales de combustibles que se emiten en el mes ya que dentro del formato establecido se tiene un área específica donde se indica para qué camión fue destinado el combustible, el resumen obtenido es el siguiente.

Tabla VI. Consumo de combustibles mes de diciembre

Camión	No. camión	No. Placa	Consumo Diciembre
Holandita	283	C-808 BDP	Q. 0
Hino Holandita Seco	102	C-807 BDP	Q2,697.15
Kodiak	103	C-020 BDQ	Q12,186.28
Kodiak	104	C-021 BDP	Q0.00
Kodiak	105	C-015 BDQ	Q4,833.40
Kodiak	106	C-589 BDP	Q3,423.51
Hino	107	C-036 BBR	Q2,569.96
Hino	108	C-591 BDP	Q10,409.04
Hino	109	C-588 BDP	Q4,538.20
Hino	110	C-596 BDP	Q7,531.17
Internacional	Inter Termo	C-746 BHV	Q10,156.23
TOTAL CONSUMO			Q58,344.94

Precio de combustible Q19.19 por galón

Tabla con la descripción de los camiones que pertenecen al departamento de abastos, se incluye el número de identificación interno, el número de placa y el consumo de combustible en un mes.

De igual manera se elaboró una tabla en donde se hace una comparación de los galones de combustibles consumidos en cada mes esto se debe a que por el volumen consumido el resultado de este rubro es muy sensible al precio al que es comprado el diesel. Esta tabla se muestra a continuación:

Tabla VII. Comparación de consumo de galones entre meses

CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR MES			
Identificación de camión	Total galones		
	Octubre	Noviembre	Diciembre
283	30.201	62.229	71.647
102	151.865	118.77	140.65
103	339.77	408.538	293.201
104	358.738	104.38	0
105	142.77	340.087	251.871
106	279.883	275.76	178.401
107	137.49	216.568	133.922
108	291.234	197.17	542.42
109	217.688	186.841	236.488
110	574.68	549.222	645.233
Inter Termo	413.11	414.074	529.246
Total	2937.429	2873.639	3023.079

Tabla comparativa del consumo de combustible para cada camión durante tres meses.

3.8.2 Sueldos a pilotos por mes

El departamento de abastos tiene un piloto asignado a cada camión, este es el encargado de velar por el producto que se le carga y de igual manera de chequear que lo que se descarga en la almacenadota se encuentre con las características cualitativas y cuantitativas.

Para determinar el monto de los sueldos pagados mensualmente por el departamento de abastos se tiene la siguiente información.

Tabla VIII. Sueldos a pilotos por mes

SUELDOS A PILOTOS POR MES			
Salario base	Q1,700	Número de Pilotos	12
Bonificación	Q400	Meses por año	12
Aguinaldo distribuido en 12 meses	Q141.67		
Bono Distribuido en 12 meses	Q141.67		
Sueldo Por Mes por Piloto	Q2,383.33		
Total sueldo de pilotos por mes	Q28,600.00		

Tabla con las cantidades invertidas en sueldos mensualmente para los pilotos del departamento de abastos, con el proporcional de aguinaldo y bono 14 distribuido en los 12 meses del año.

Para establecer la cantidad mensual que se destina al departamento de abastos se toma la sumatoria del salario, la bonificación, un proporcional mensual de la fracción de aguinaldo y bono 14 que el trabajador recibe, esto multiplicado por el número de pilotos que trabajan en este departamento, da el total invertido mensualmente

3.8.3 Depreciaciones de vehículos

Para determinar la depreciación de cada unidad del departamento de abastos se toma un valor estimado del camión más un valor aproximado de la caja fría, estos al sumarlos se multiplican por el porcentaje de depreciación mensual que la empresa tiene establecido y al sumarlo se obtiene el costo por depreciación para el departamento de abastos, como se muestra a continuación.

Tabla IX. Depreciaciones de vehículos por mes

DEPRECIACIÓN DE VEHÍCULOS								
Vehículo	No. camión	Valor Vehículo	Valor caja fría	Valor total	Depreciación anual	depreciación por mes	Depreciación por mes	
Holandita	283	Q40,000	0	40000	0.2	0.017	666.67	
Holandita	102	Q40,000	0	40000	0.2	0.017	666.67	
Kodiak	103	Q70,000	Q76,100	146100	0.2	0.017	2435.00	
Kodiak	104	Q70,000	Q114,150	184150	0.2	0.017	3069.17	
Kodiak	105	Q70,000	Q114,150	184150	0.2	0.017	3069.17	
Kodiak	106	Q70,000	Q114,150	184150	0.2	0.017	3069.17	
Hino	107	Q100,000	Q76,100	176100	0.2	0.017	2935.00	
Hino	108	Q100,000	Q114,150	214150	0.2	0.017	3569.17	
Hino	109	Q100,000	Q152,200	252200	0.2	0.017	4203.33	
Hino	110	Q100,000	Q76,100	176100	0.2	0.017	2935.00	
Internacional	Inter	Q165,000	0	165000	0.2	0.017	2750.00	
DEPRECIACIÓN TOTAL POR MES							Q	29368.33

Tabla con la descripción del valor de cada vehículo integrado por el valor de la carrocería y la caja fría, tomando como referencia una depreciación del 20% anual, para pasarla a depreciación mensual.

3.8.4 Mantenimiento de camiones del mes de noviembre

El mantenimiento del departamento de abastos es el rubro que presenta mayor variabilidad entre un mes y otro ya que existen casos en que no hay necesidad de hacer mantenimientos preventivos y/o correctivos que requieran mayor utilización de recursos, mientras que existen otros que elevan el valor de este rubro y el costo de producción se ve afectado.

Tabla X. Mantenimientos y reparaciones a vehículos

FECHA	CAMIÓN	NÚMERO DE CAMIÓN	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	VALOR
04/12/2006	Kodiak	106	Tune-Up.-	Q 1,417.75
19/12/2006	Hino FF	107	Tune-Up.-	Q 764.21
20/12/2006	Kodiak	103	Tune-Up, cambio de fricciones	Q 1,835.39
21/12/2006	Hino FB	102	Tune-Up.-	Q 437.47
22/12/2006	Hino Val.	110	Tune-Up.-	Q 1,311.49
15/12/2006	Hino	108	Alineación de dos ruedas	Q 150.00
06/12/2006	Kodiak	105	Servicio Menor	Q 2,753.77
14/12/2006	Hino	107	Alineación y Balanceo	Q 429.98
04/12/2006	Kodiak	106	Flap 20	Q 48.07
	Kodiak	106	Perilla de cambio alto y bajo	Q 342.86
TOTAL REPARACIONES NOVIEMBRE				Q.9,490.99

Tabla con la descripción y los costos de las reparaciones y mantenimientos realizados a los camiones del departamento de abastos.

3.8.5 Costo total de operación del Departamento de Abastos

A la fecha con los meses que han sido evaluados se puede tener una tabla que presente un resumen que contenga la información por rubros y por meses para hacer comparaciones y tener una mejor visión del comportamiento del costo de operación.

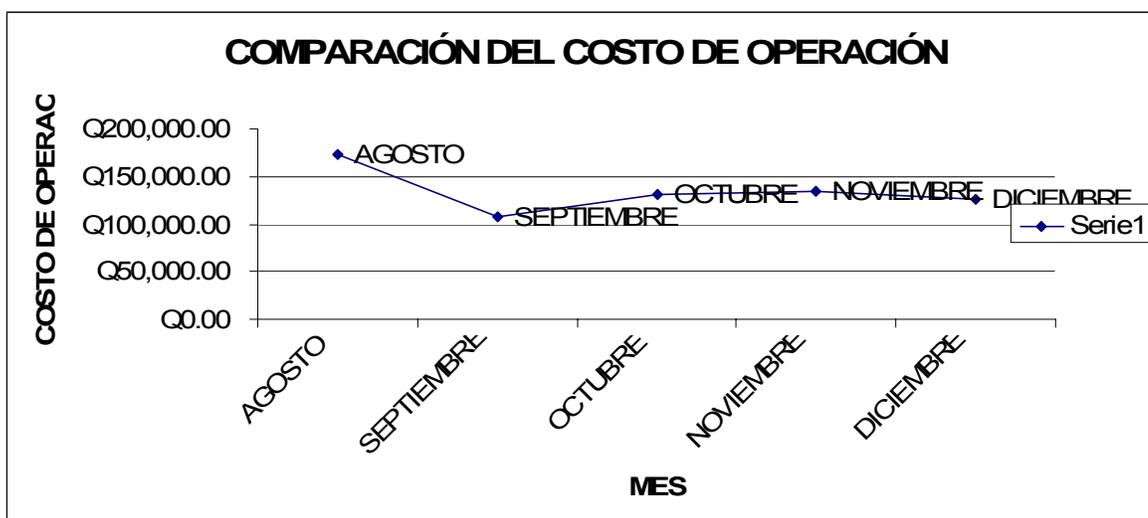
Tabla XI. Comparación del costo de operación por cada mes

COMPARACIÓN DEL COSTO DE OPERACIÓN ENTRE MESES					
REGLÓN / COSTO	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Combustibles	Q56,679.35	Q39,776.09	Q66,265.91	Q53,593.37	Q58,344.94
Mantenimiento	Q58,602.75	Q9,451.85	Q9,701.41	Q23,511.78	9,490.99
Salarios	Q28,600.00	Q28,600.00	Q28,600.00	Q28,600.00	Q28,600.00
Depreciación Vehículos	Q29,368.33	Q29,368.33	Q29,368.33	Q29,368.33	29368.33
Costo de operación	Q173,250.43	Q107,196.27	Q131,878.86	Q135,073.48	Q125,804.26

Tabla con la comparación del costo de operación entre los meses de agosto a diciembre integrados por los principales rubros para este departamento (combustibles, mantenimiento, salarios y depreciación).

Y de igual manera con esta información se pudo generar la gráfica anterior que muestra el comportamiento con relación al tiempo.

Figura 21. Comparación del costo de operación por cada mes



Gráfica comparativa del costo de operación en quetzales para los meses de agosto a diciembre.

Para poder crear una relación entre los volúmenes de producto movido y el costo de operación se estableció la siguiente relación.

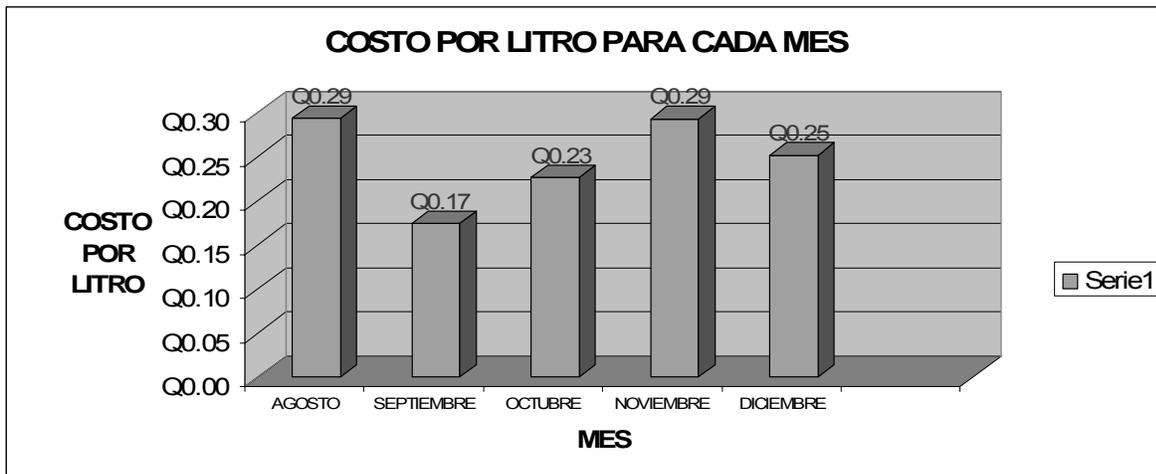
Tabla XII. Costo por litro con base en el costo de operación y la cantidad de litros movidos durante el mes

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo de operación	Q173,250.43	Q107,196.27	Q131,878.86	Q135,073.48	Q125,804.26
Cantidad de litros por mes	588,196	613,640	580,738	460,225	498,432
Costo por litro	Q0.29	Q0.17	Q0.23	Q0.29	Q0.25

Tabla del costo por litro que se tiene por mes basado en la relación entre la cantidad de litros que se despacharon por mes y el costo de operación que se tuvo.

Con los datos del costo de operación junto con la cantidad de litros despachados se puede obtener una comparación entre meses del costo que se tuvo por litro en la distribución del helado.

Figura 22. Costo por litro para cada mes con base a la cantidad de producto despachado



Gráfica comparativa del costo por litro que se tuvo para cada mes

3.10 Estudio de las rutas y horarios actuales de distribución del Departamento de Abastos

Actualmente el departamento de abastos cuenta con once camiones para distribuir el producto terminado a los seis puntos nacionales que son Guatemala en la ciudad capital, Mazatenango, Escuintla, Quetzaltenango, Izabal, Zacapa.

Debido a que la demanda de producto de cada centro de distribución es variable, los camiones se van asignando conforme las necesidades lo van requiriendo, esta rotación también se debe a que cada destino se encuentra a diferentes distancias lo que genera que algunos destinos generen mayor desgaste en el camión y en el piloto.

Para realizar una distribución equilibrada en cuanto carga de trabajo para el piloto y para el vehículo, se realiza una secuencia relacionada a tiempos de carga en la planta, el tiempo de viaje hacia la distribuidora, el tiempo de descarga y el tiempo de regreso a la planta para establecer el lapso necesario para un viaje y así después se podrán crear rangos para tener un tiempo estimado.

Para tener una mejor idea de la cantidad de tiempo que le lleva a una unidad se tomaron tiempos al azar de las distintas unidades para cada destino en el mes de noviembre y diciembre, la cantidad de veces que aparece un mismo camión se debe a la frecuencia de viajes que tuvo a este destino como se mostrará en los siguientes cuadros, en los cuales se presentan los datos de tiempos con formato horas:minutos.

Tabla XIII. Tiempos para entrega de producto a distribuidora Guatemala

DESTINO		GUATEMALA											
CAMIÓN	102	102	103	103	104	105	106	109	109	109	109	109	104
FECHA	31- Oct	24- Nov	27- Nov	08- Nov	09- Nov	28- Nov	02- Dic	27- Nov	23- Nov	24- Nov	23- Nov	16- Nov	03- Nov
Tiempo de carga	00:30	01:00	01:20	00:50	00:55	01:00	01:05	01:00	01:35	01:55	01:35	01:35	01:20
Hora de salida	09:10	13:18	13:10	10:30	11:00	10:15	09:50	13:10	11:50	07:50	11:50	12:35	09:45
Hora de llegada	10:00	13:50	13:50	11:10	11:45	11:20	11:00	14:00	12:20	08:40	12:20	13:30	10:50
Tiempo de viaje	00:50	00:32	00:40	00:40	00:45	01:05	01:10	00:50	00:30	00:50	00:30	00:55	01:05
Tiempo de descarga	00:40	00:45	01:10	02:10	01:05	01:20	01:45	01:30	01:35	01:50	01:35	02:10	01:23
Hora salida de destino	14:45	14:55	18:00	16:15	15:20	15:20	13:20	17:35	15:00	12:00	15:00	16:20	14:10
Hora de regreso	15:45	15:30	18:50	17:20	16:30	16:20	14:25	18:45	16:35	12:50	16:35	17:00	15:20
Tiempo de regreso	01:00	00:35	00:50	01:05	01:10	01:00	01:05	01:10	01:35	00:50	01:35	00:40	01:10
Kilometraje	48	38	84	35	71	66	57	57	48	53	48	55	70
Rendimiento por galón	20.74	0.83	6.72	4.10	8.87	9.88	14:24	7.97	8.01	7.99	8.01	4.29	8.75
Tiempo en distribuidora	04:45	01:05	04:10	05:05	03:35	04:00	02:20	03:35	02:40	03:20	02:40	02:50	03:20

Tabla XIV. Tiempos para entrega de producto a distribuidora Escuintla

DESTINO		ESCUINTLA											
CAMIÓN	102	102	103	103	106	106	106	107	107	107	108	109	283
FECHA	19- Sep	17- Nov	10- Oct	11- Oct	25- Oct	09- Nov	23- Nov	19- Sep	19- Oct	19- Oct	11- Oct	01- Sep	17- Oct
Tiempo de carga	00:55	00:40	01:10	01:45	01:50	01:00	01:05	01:30	01:15	01:30	01:30	01:40	00:30
Hora de salida	09:20	09:15	09:22	14:20	12:30	07:25	11:45	10:40	12:15	11:40	12:15	12:35	07:30
Hora de llegada	11:00	11:40	10:45	15:30	13:50	08:35	13:11	12:10	13:30	14:00	14:00	14:00	08:35
Tiempo de viaje	01:40	02:25	01:23	01:10	01:20	01:10	01:26	01:30	01:15	02:20	01:25	01:25	01:05
Tiempo de descarga	01:45	01:00	01:50	01:10	01:20	01:35	01:25	01:15	01:15	02:00	01:15	01:30	00:25
Hora salida de destino	14:05	13:00	13:00	20:00	16:25	11:35	16:00	14:00	16:05	17:00	16:05	16:20	10:30
Hora de regreso	15:30	14:25	14:30	22:30	17:30	14:20	17:20	15:30	17:25	19:10	17:25	18:00	12:00
Tiempo de regreso	01:25	01:25	01:30	02:30	01:05	02:45	01:20	01:30	01:20	02:10	01:20	01:40	01:30
Kilometraje	117	110	115	112	105	125	110	117	118	107	118	112	111
Rendimiento por galón	20.09	23:02	20.81	12.23	11.58	15.62	13.65	18.28	15.38	12.16	15.38	7.63	19.6
Tiempo en distribuidora	03:05	01:20	02:15	04:30	02:35	03:00	02:49	01:50	02:35	03:00	02:20	02:20	01:55

Tabla XVII. Tiempos para entrega de producto a distribuidora Zacapa

		ZACAPA																	
DESTINO	CAMION	103	104	105	105	105	105	105	105	105	105	105	106	106	106	107	109	109	109
FECHA		13- Oct	06- Oct	22- Sep	28- Sep	04- Oct	24- Oct	31- Oct	01- Sep	15- Sep	01- Oct	01- Sep	15- Sep	01- Sep	10-Oct	05- Sep	07- Sep		
	Tiempo de carga	01:20	01:40	00:30	01:45	00:35	01:30	01:00	01:10	01:20	01:10	01:10	01:20	01:10	01:10	01:30	01:30	01:40	
	Hora de salida	05:00	10:55	10:30	07:05	05:30	08:40	08:35	09:50	12:45	09:50	12:45	09:15	12:30	09:15	10:30	13:00	13:00	
	Hora de llegada	08:30	14:15	13:45	11:35	08:25	08:40	08:35	13:40	15:55	13:40	15:55	12:30	14:30	12:30	14:30	17:00	17:00	
	Tiempo de viaje	03:30	03:20	03:15	04:30	02:55	03:00	02:45	03:50	03:10	03:50	03:10	03:15	04:00	03:15	04:00	04:00	04:00	
	Tiempo de descarga	02:00	01:50	01:30	02:00	02:20	02:05	01:30	01:15	01:30	01:15	01:30	01:35	01:55	01:35	01:55	01:30	01:30	
	Hora salida de destino	11:10	16:45	16:20	14:04	11:25	11:35	10:45	15:25	20:00	14:30	16:50	18:45	21:45	17:05	20:50	21:45	21:45	
	Hora de regreso	16:15	21:45	20:50	18:35	15:00	15:20	14:10	18:45	23:00	03:00	02:35	04:00	03:00	02:35	04:00	03:00	03:00	
	Tiempo de regreso	05:05	05:00	04:30	04:31	03:35	03:45	03:25	03:20	03:00	02:35	02:35	02:35	02:35	02:35	02:35	02:35	03:00	
	Kilometraje	291	290	254	318	287	294	271	377	298	318	299	306	306	306	306	306	306	306
	Rendimiento por galón	7.13	10.5			14.21	13.45	12.55	13.97	15.41	14.59	10.16	14.41	14.41	14.41	14.41	14.41	14.41	14.41
	Tiempo en distribuidora	02:40	02:30	02:35	02:29	03:00	02:55	02:10	01:45	04:05	02:00	02:00	02:00	02:00	02:00	02:20	01:45	01:45	

Tabla XVIII. Tiempos para entrega de producto a distribuidora ubicada en xela

		QUETZALTENANGO																	
DESTINO	CAMION	104	104	105	106	107	107	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	110
FECHA		07- Sep	03- Oct	13- Sep	04- Sep	15- Sep	20- Sep	11- Sep	27- Sep	24- Oct	27- Oct	28- Oct	06- Oct						
	Tiempo de carga	01:45	01:00	00:30	01:15	01:15	01:10	01:26	01:50	01:10	01:13	01:42	01:05	01:05	01:05	01:05	01:05	01:05	01:05
	Hora de salida	06:00	06:30	05:00	05:20	11:30	09:15	06:00	05:50	05:45	09:30	05:25	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
	Hora de llegada	10:15	10:50	09:00	08:30	15:30	13:30	10:17	09:30	10:33	13:30	09:05	16:35	16:35	16:35	16:35	16:35	16:35	16:35
	Tiempo de viaje	04:15	04:20	04:00	03:10	04:00	04:15	04:17	03:40	04:48	04:00	03:40	04:35	04:35	04:35	04:35	04:35	04:35	04:35
	Tiempo de descarga	00:30	01:35	00:40	01:10	00:50	01:10	01:25	01:25	01:30	01:30	01:45	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55
	Hora salida de destino	12:50	13:20	13:46	11:15	16:50	15:45	12:45	16:12	12:30	16:10	11:40	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00
	Hora de regreso	17:00	16:45	18:40	15:35	21:15	19:30	17:11	20:40	16:45	20:15	16:15	22:30	22:30	22:30	22:30	22:30	22:30	22:30
	Tiempo de regreso	04:10	03:25	04:54	04:20	04:25	03:45	04:26	04:28	04:15	04:05	04:35	03:30	03:30	03:30	03:30	03:30	03:30	03:30
	Kilometraje	362	368	281	347	361	360	372	351	357	401	355	461	461	461	461	461	461	461
	Rendimiento por galón	10.85	10.54	13.17	8.98	11.77	11.39	27.71	11.07	13.22	13.31	13.46	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87
	Tiempo en distribuidora	02:35	02:30	04:46	02:45	01:20	02:15	02:28	06:42	01:57	02:40	02:35	02:25	02:25	02:25	02:25	02:25	02:25	02:25

Tablas con datos de los tiempos de entrega a cada destino, tiempos de carga, descarga, traslados de la planta de producción a la distribuidora y el regreso a la planta de producción

Tabla XVII. Tiempos para entrega de producto a distribuidora Zacapa

		ZACAPA																		
DESTINO	CAMIÓN	103	104	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	106	106	106	107	109	109	109
FECHA		13- Oct	06- Oct	22- Sep	28- Sep	04- Oct	04- Oct	24- Oct	31- Oct	01- Sep	15- Sep	10-Oct	05- Sep	15- Sep	10-Oct	05- Sep	10- Oct	05- Sep	07- Sep	
Tiempo de carga		01:20	01:40	00:30	01:45	00:35	01:30	01:30	01:00	01:10	01:20	01:10	01:30	01:20	01:10	01:30	01:10	01:30	01:40	
Hora de salida		05:00	10:55	10:30	07:05	05:30	08:25	08:40	08:35	13:40	12:45	09:15	10:30	12:45	09:15	10:30	13:00			
Hora de llegada		08:30	14:15	13:45	11:35	08:25	08:40	08:35	08:35	13:40	15:55	12:30	14:30	15:55	12:30	14:30	17:00			
Tiempo de viaje		03:30	03:20	03:15	04:30	02:55	03:00	02:45	03:50	03:10	03:10	03:15	04:00	03:10	03:15	04:00	04:00			
Tiempo de descarga		02:00	01:50	01:30	02:00	02:20	02:05	01:30	01:15	01:30	01:30	01:35	01:55	01:30	01:35	01:55	01:30			
Hora salida de destino		11:10	16:45	16:20	14:04	11:25	11:35	10:45	15:25	20:00	14:30	16:50	18:45	20:00	14:30	16:50	18:45			
Hora de regreso		16:15	21:45	20:50	18:35	15:00	15:20	14:10	18:45	23:00	17:05	20:50	21:45	23:00	17:05	20:50	21:45			
Tiempo de regreso		05:05	05:00	04:30	04:31	03:35	03:45	03:25	03:20	03:00	02:35	04:00	03:00	03:00	02:35	04:00	03:00			
Kilometraje		291	290	254	318	287	294	271	377	298	318	299	306	298	318	299	306			
Rendimiento por galón		7.13	10.5		14.21	13.45	12.55	13.97	15.41	14.59	10.16	14.41	14.41	15.41	14.59	10.16	14.41			
Tiempo en distribuidora		02:40	02:30	02:35	02:29	03:00	02:55	02:10	01:45	04:05	02:00	02:20	01:45	04:05	02:00	02:20	01:45			

Tabla XVIII. Tiempos para entrega de producto a distribuidora ubicada en xela

		QUETZALTENANGO																		
DESTINO	CAMIÓN	104	104	105	106	107	107	107	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	110	110
FECHA		07- Sep	03- Oct	13- Sep	04- Sep	15- Sep	20- Sep	11- Sep	27- Sep	24- Oct	27- Sep	11- Sep	20- Sep	11- Sep	27- Sep	24- Oct	27- Oct	28- Oct	06- Oct	
Tiempo de carga		01:45	01:00	00:30	01:15	01:15	01:10	01:26	01:50	01:10	01:10	01:26	01:50	06:00	05:50	05:45	09:30	05:25	12:00	
Hora de salida		06:00	06:30	05:00	05:20	11:30	09:15	06:00	05:50	05:45	09:30	10:17	09:30	10:33	10:33	13:30	09:05	16:35		
Hora de llegada		10:15	10:50	09:00	08:30	15:30	13:30	10:17	09:30	10:33	13:30	10:17	09:30	10:33	10:33	13:30	09:05	16:35		
Tiempo de viaje		04:15	04:20	04:00	03:10	04:00	04:15	04:17	03:40	04:48	04:00	04:17	03:40	04:17	03:40	04:00	03:40	04:35		
Tiempo de descarga		00:30	01:35	00:40	01:10	00:50	01:10	01:25	01:25	01:30	01:30	01:25	01:25	01:25	01:30	01:30	01:45	00:55		
Hora salida de destino		12:50	13:20	13:46	11:15	16:50	15:45	12:45	16:12	12:30	16:10	11:40	16:50	12:45	16:12	12:30	16:10	11:40	19:00	
Hora de regreso		17:00	16:45	18:40	15:35	21:15	19:30	17:11	20:40	16:45	20:15	16:15	20:40	17:11	20:40	16:45	20:15	16:15	22:30	
Tiempo de regreso		04:10	03:25	04:54	04:20	04:25	03:45	04:26	04:28	04:15	04:05	04:35	03:30	04:26	04:15	04:05	04:35	03:30		
Kilometraje		362	368	281	347	361	360	372	351	357	401	355	461	372	351	357	401	355	461	
Rendimiento por galón		10.85	10.54	13.17	8.98	11.77	11.39	27.71	11.07	13.22	13.31	13.46	19.87	11.77	11.07	13.22	13.31	13.46	19.87	
Tiempo en distribuidora		02:35	02:30	04:46	02:45	01:20	02:15	02:28	06:42	01:57	02:40	02:35	02:25	02:28	06:42	01:57	02:40	02:35	02:25	

Tablas con datos de los tiempos de entrega a cada destino, tiempos de carga, descarga, traslados de la planta de producción a la distribuidora y el regreso a la planta de producción

3.10 Situación actual de mermas y desechos obtenidos del área de producción

Actualmente la empresa paga a compañías privadas para que se encarguen de retirar los desechos que surgen de producción, esto se debe a que la empresa actualmente no cuenta con un sistema para deshacerse de los mismos.

3.10.1 Desechos sólidos

Dentro de la producción se obtienen desechos de helado debido a que estos no cumplen con las condiciones de calidad de sabor o consistencia ya que las máquinas necesitan un tiempo de calentamiento o preparación, es por esto que esta primera mezcla es sacada a unos depósitos.

Los desechos sólidos obtenidos surgen de la mezcla donde es separada el agua de las sustancias como azúcares, grasas, galleta y/o conos quedando en los depósitos una mezcla semisólida.

3.10.1.1 Cantidad desechada mensualmente

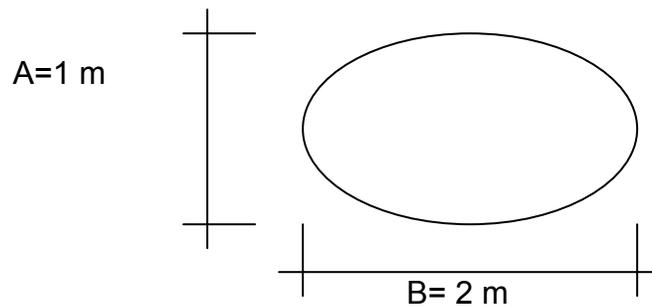
La cantidad desechada mensualmente varía dependiendo del mes que sea evaluado por lo que se ha tomado un informe de los meses de octubre a diciembre del 2006.

El procedimiento para la extracción de grasa de los tanques de almacenamiento es a través de un camión cisterna que realiza por lo general dos viajes, los cuales son suficientes para dejar casi vacíos los tanques, ya que la bomba utilizada no puede dejar totalmente vacío el pozo y deja alrededor de unos 5 a 10 cm. lo cual es una cantidad mínima.

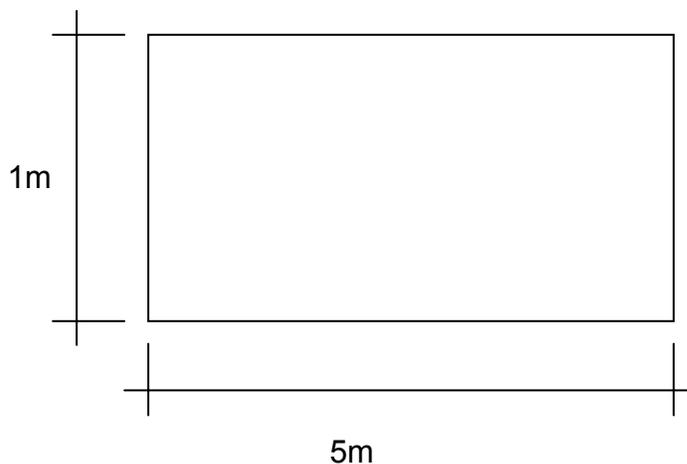
Para determinar la cantidad de desecho extraída en los viajes se puede establecer a través de la toma de medidas del camión utilizado y obteniendo el volumen, como se presenta a continuación:

Figura 23. Dimensiones del tanque de extracción de desechos

Vista Frontal



Vista Lateral



$$\begin{aligned}
 \text{Volumen del cisterna} &= (\pi \times \frac{1}{2} (A) \times \frac{1}{2} (B)) \times 5 \\
 &= \pi \times \frac{1}{2} (1) \times \frac{1}{2} (2) \times 5 \\
 &= 7.85 \text{ m}^3 \text{ por cada viaje} = 2074.80 \text{ Gal.}
 \end{aligned}$$

Para determinar la cantidad de galones que se desechan por mes se tomo el número de veces que se tuvo que realizar extracciones y las veces que se lleno el camión para cada vez, de lo cual se obtuvo.

Tabla XIX. Cantidad de desecho extraído en galones

CANTIDAD DE GALONES DESECHADOS POR MES	
Total viajes	Cantidad en galones
OCTUBRE	
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
1	2074.28
2	4148.56
NOVIEMBRE	
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
DICIEMBRE	
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56
2	4148.56

Tabla comparativa de la cantidad de desecho que se extrajo en cada mes de las trampas de grasa ubicadas en la planta de producción de San Lucas.

Lo que da como resultado que para cada mes se tuvo:

Tabla XX. Cantidad de desecho extraído por mes

MES	CANTIDAD TOTAL GALONES
Octubre	24,891.36 galones
Noviembre	20,742.80 galones
Diciembre	20,742.80 galones

Tabla resumen de la cantidad de galones extraídos en cada mes de las trampas de grasa.

3.10.1.2 Costo de las mermas y desechos tirados mensualmente

La manera en que se le retribuye a la empresa encargada de extracción de grasa, consiste en que por cada cuatro extracciones se paga Q9000.00, esto se debe a que por lo general en cada extracción se realizan dos viajes el costo aproximado de extraer cada galón es el siguiente:

$$\text{Costo por viaje} = Q9000.00 / (4 \text{ extracciones} \times 2 \text{ viajes/extracción})$$

$$\text{Costo por viaje} = Q1125.00/\text{viaje}$$

$$\text{Costo por galón} = (Q1125.00/\text{viaje}) / (2074.28.00 \text{ galones/viajes}) = Q0.54/\text{galón}$$

Por lo que para los meses que fueron analizados se tuvo los siguientes resultados:

Tabla XXI. Costo de extracción de desechos por mes

MES	COSTO TOTAL POR MES
OCTUBRE	Q13,500.00
NOVIEMBRE	Q11,250.00
DICIEMBRE	Q11,250.00

Tabla con los costos por extracción de cada mes.

3.10.2 Desechos líquidos

Debido a la naturaleza de los productos que se elaboran se obtiene una alta cantidad de agua del proceso de separación de las grasas del agua que conforman el helado.

Actualmente con las trampas de grasa se separan la grasa y demás substancias del helado, mientras que el agua es trasladada a pozos de absorción donde el agua pasa por un ciclo de purificación en la tierra.

Debido a que los niveles de producción han crecido con el tiempo muchas veces las trampas no pueden con toda el agua y es en este punto donde el agua que sale de producción se desperdicia, esta cantidad dependerá de las cantidades de agua que salgan de producción.

Es por esta razón que en el mes de septiembre se tuvo la necesidad de contratar a una empresa para que esta pudiera hacer extracciones de agua, como se especifica en la siguiente tabla.

Tabla XXII. Cantidad de agua extraída en galones

FECHA	TOTAL VIAJES	CANTIDAD GALONES
06/09/2006	6	12445.68
21/09/2006	4	8297.12
22/09/2006	2	4148.56
TOTAL SEPTIEMBRE	12 VIAJES	24891.36

Tabla comparativa de la cantidad de agua que se extrajo en cada mes de los tanques ubicados en la planta de producción de San Lucas.

El costo total de las extracciones realizadas en el mes de septiembre fue de Q13500.00.

4 PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTOS

4.1 Descripción de la propuesta

Debido a las necesidades de Disar, en las cuales se requiere optimizar los recursos con los que se cuentan en áreas importantes, como el área de logística, se deben establecer formas a través de las cuales se pueda mejorar el funcionamiento de los departamentos que forman dicha área.

Las mejoras en el área de logística y de los departamentos que la integran se pueden alcanzar por medio de la implementación de formatos que permiten establecer un orden dentro de cada bodega como la asignación de espacios con base a la rotación que tienen y a la facilidad en su manipulación y manejo, así mismo de la detección y eliminación de actividades innecesarias, tratando los aspectos del manejo que se lleva ya que con esto se logra reducir la duración de las actividades, así como del espacio que se tiene para la operación, esto junto con la cantidad de personas que laboran en cada área para determinar una adecuada carga de trabajo.

En el caso del departamento de abastos se ve la necesidad de establecer un rango de tiempo en el cual se puede realizar un despacho de producto para cada destino.

4.2 Ordenamiento y distribución mejorada para cada una de las bodegas con relación al consumo

Debido a la alta rotación de productos que se tienen en las bodegas, se ven restringidos por el tiempo de respuesta de algunos proveedores en el caso de materia prima, para la bodega de producto terminado se tiene la limitante del tiempo que se necesita en la bodega para que el helado alcance la temperatura y consistencia deseada.

Es por este motivo que al analizar la forma en que se realizan las actividades dentro de las bodegas, se ve la necesidad de eliminar a aquellas que causan un retraso o una pérdida de tiempo especialmente en los momentos en que se tiene una saturación de actividades en algún área.

Es por esto que la reubicación de algunos de los trabajadores en los momentos en que no tienen actividades de trabajo toma importancia ya que de esta manera participan en la eliminación de cuellos de botella que se generan y que trae como consecuencia el atraso al departamento de producción, con esto se logra agilizar el proceso de despacho

Para lograr una mejora en la bodega de materia prima, se asigna un área determinada para cada familia de producto, quedando los grupos separados como: envasado, empaque, coberturas y salsas, saborización y productos para mezclas, lo cual evita que existan cruces y obstrucciones entre los mismos operarios de la bodega.

Dicha distribución se realizó con base a criterios como el espacio físico que ocupan tanto por la rotación como por dimensiones del producto; así mismo por la dificultad que se tiene en su manipulación ya que dentro de los productos que se manejan, se tienen algunos que pesan entre 200 y 600 libras aproximadamente.

Originalmente la distribución de la bodega consistía en ubicar el producto en los espacios que se tuvieran desocupados siempre de las instalaciones de la bodega y en algunas ocasiones en los pasillos y corredores lo cual causaba un obstáculo para bajar el producto de los racks del segundo y tercer nivel haciendo más tardado el tiempo de despacho

Para la redistribución de la bodega queda establecida bajo un mayor respeto a las áreas delimitadas para cada producto de la siguiente manera:

- A) Envasado
- B) Empaque
- C) Coberturas
- D) Salsas
- E) Saborización
- F) Mezclas

Figura 24. Ubicación de áreas en bodega de materia prima

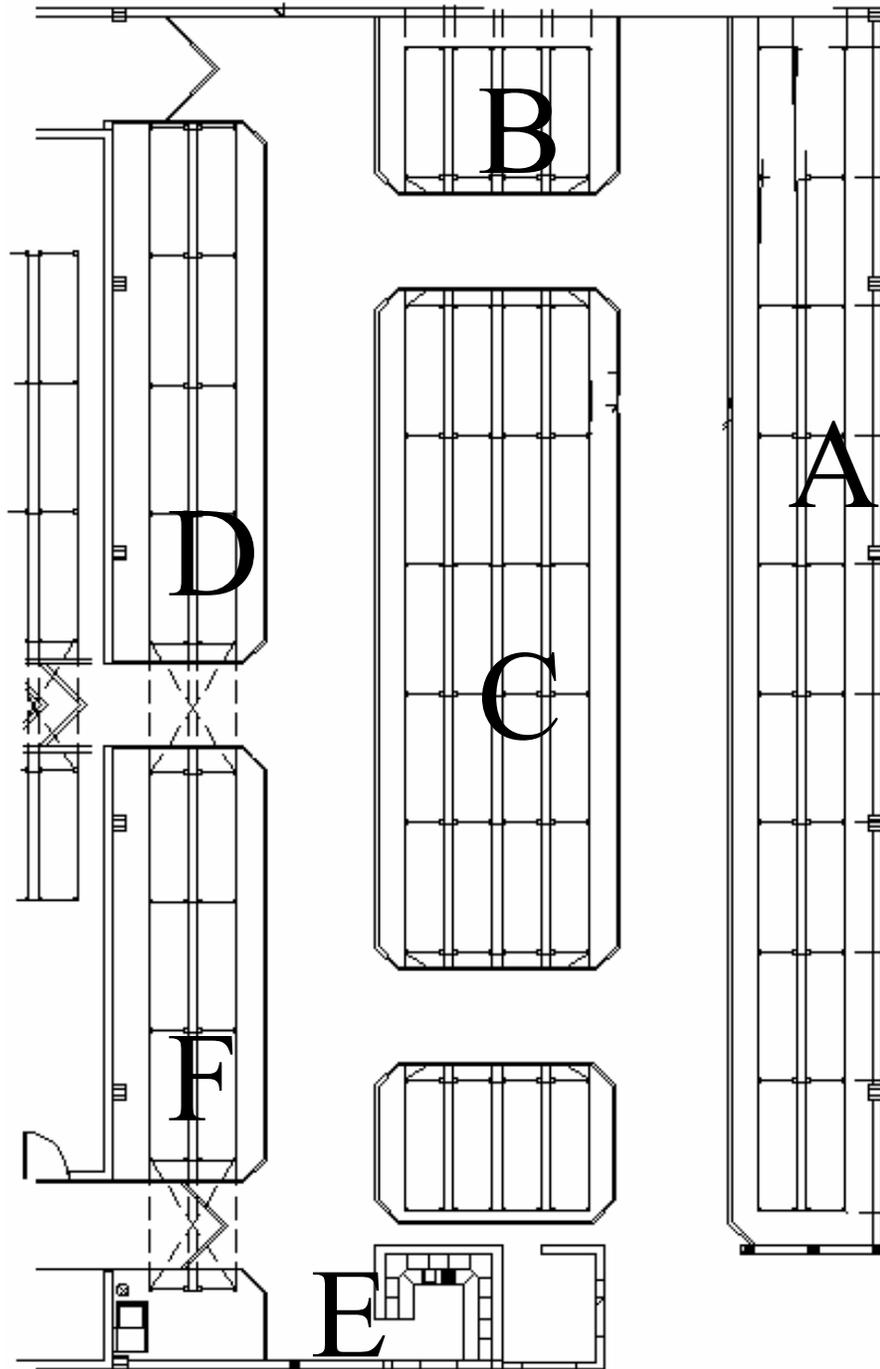


Figura de vista aérea de las instalaciones de bodega de materia prima con la identificación de cada una de las áreas que la forman.

4.3 Mejora en el proceso de manejo de bodega

Una de las formas de elevar el rendimiento de un departamento es por medio de la forma en que se manejen las operaciones y que se logre tener establecidos cuales son los recorridos que se deben de seguir.

Como se pudo notar en el capítulo 3 de este informe cuando se despacha una requisición algunas veces se tiene el problema de que los productos están en la tarima de atrás teniendo que quitar primero la que se encuentra adelante.

Es por esto que se propone que la tarima que está adelante tenga el mismo producto que la que se encuentra atrás esto evita perder tiempo y solamente se necesitaría bajar una segunda tarima cuando la requisición es muy grande y lo que se tenga en la primer tarima no alcanzara. Para tener una mejor visión del tiempo que representa realizar las actividades extras se muestran los diagramas con el modelo propuesto.

4.3.1 Diagrama de operaciones

Al reducir la cantidad de operaciones que se realizan en un despacho, se obtiene una reducción en el tiempo total. Debido a esto se propone eliminar las actividades 2, 3, 4, 10, 20, 21 y 29 que fueron presentadas en el diagrama del capítulo 3, lo cual genera una disminución en el tiempo de 1889 segundos (31.48 minutos) que se tienen originalmente a 1661 segundos (27.68 minutos) por cada despacho.

Esto se logra al realizar un ordenamiento en la bodega donde se pone el mismo producto en la tarima de enfrente que en la de atrás y con esto no se deben mover tarimas innecesariamente, la suma total de tiempo que se disminuye dependerá de la cantidad de despachos que se realicen durante el día. El diagrama obtenido es el siguiente:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 2/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCÍA

MÉTODO: MEJORADO

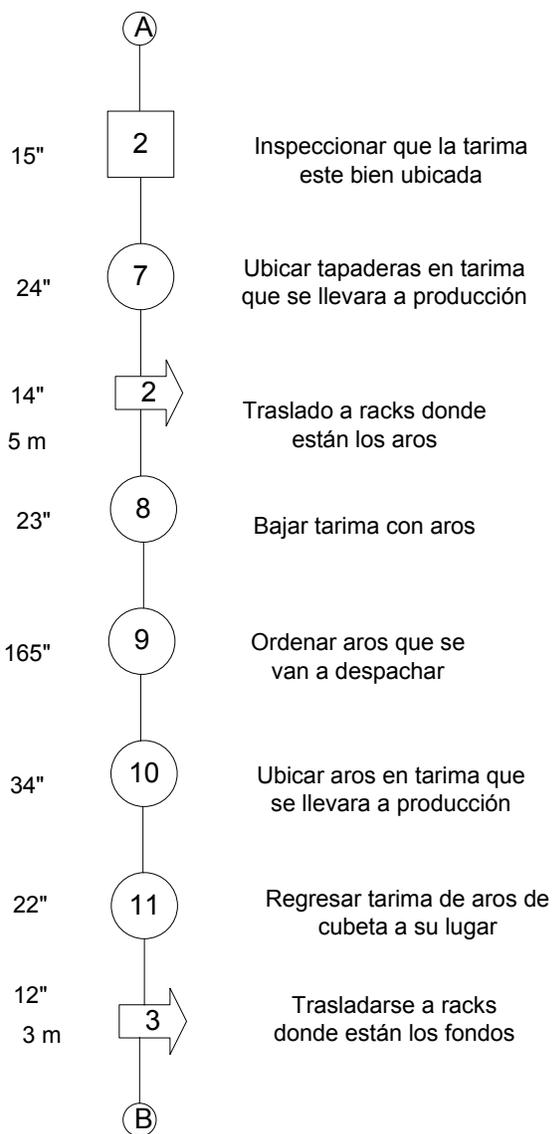


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 3/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCIA

MÉTODO: MEJORADO

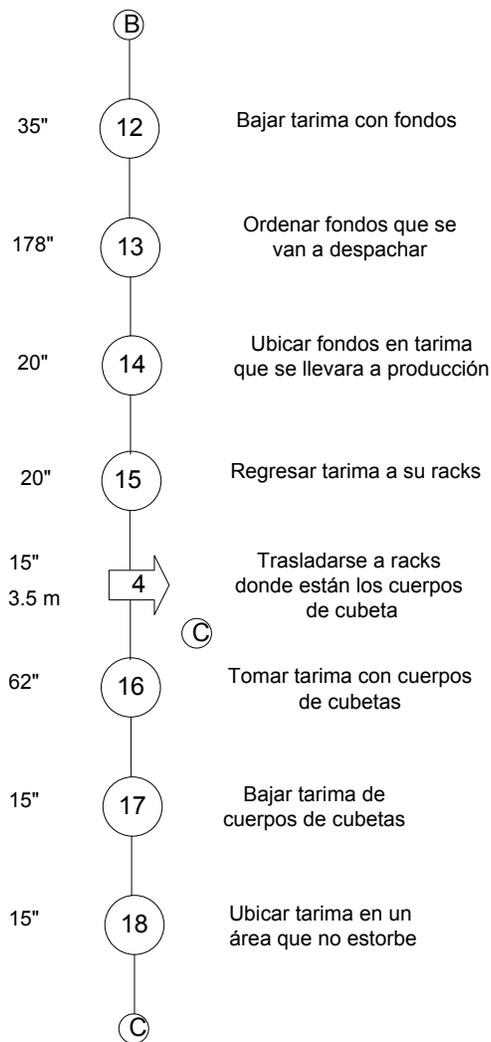


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

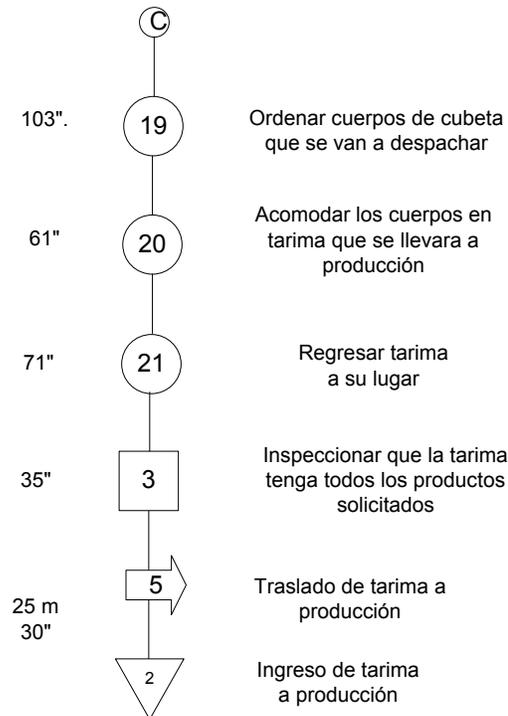
EMPRESA: "DISAR, S.A."

HOJA: 4/5

BODEGA DE MATERIA PRIMA

ANALISTA: OMAR LIMA GARCÍA

MÉTODO: MEJORADO



Resumen de Diagrama de Flujo de Proceso

Actividad	Tiempo	Distancia	Cantidad de símbolos
	1443"		21
	97"		3
	106"	61.5 metros	5
	0		2
Total	1646"	61.5 metros	31

El total de tiempo que se requiere para el despacho de una requisición es de 27 minutos con 26 segundos.

Diagrama del flujo del proceso mejorado para el despacho de una requisición al departamento de producción.

4.3.2 Diagrama de recorrido

Las bodegas de materia prima y producto terminado no tienen establecido un recorrido para ingresar el producto ni para darle egreso es por esta razón que para tener un mejor orden en las actividades diarias que se realizan se proponen los siguientes recorridos:

A) Diagrama de recorrido en bodega de Materia Prima

El recorrido propuesto para los productos que se tienen en la bodega de materia prima, se tomará desde que es descargada en la plataforma en donde es puesta en tarimas y se lleva al espacio destinado dentro de la bodega hasta el momento en que va a ser utilizado.

Cuando se va a utilizar el producto será preparado y llevado hasta el área donde se deja el producto ya preparado en espera de que las personas de producción lleguen a recogerlo

La distancia recorrida dependerá de la ubicación del racks en el cual se vaya a almacenar la mercadería, para tomar un ejemplo se tomo de muestra el recorrido que lleva el envasado de copa fresa, como se muestra a continuación

Figura 26. Diagrama de recorrido en bodega de materia prima

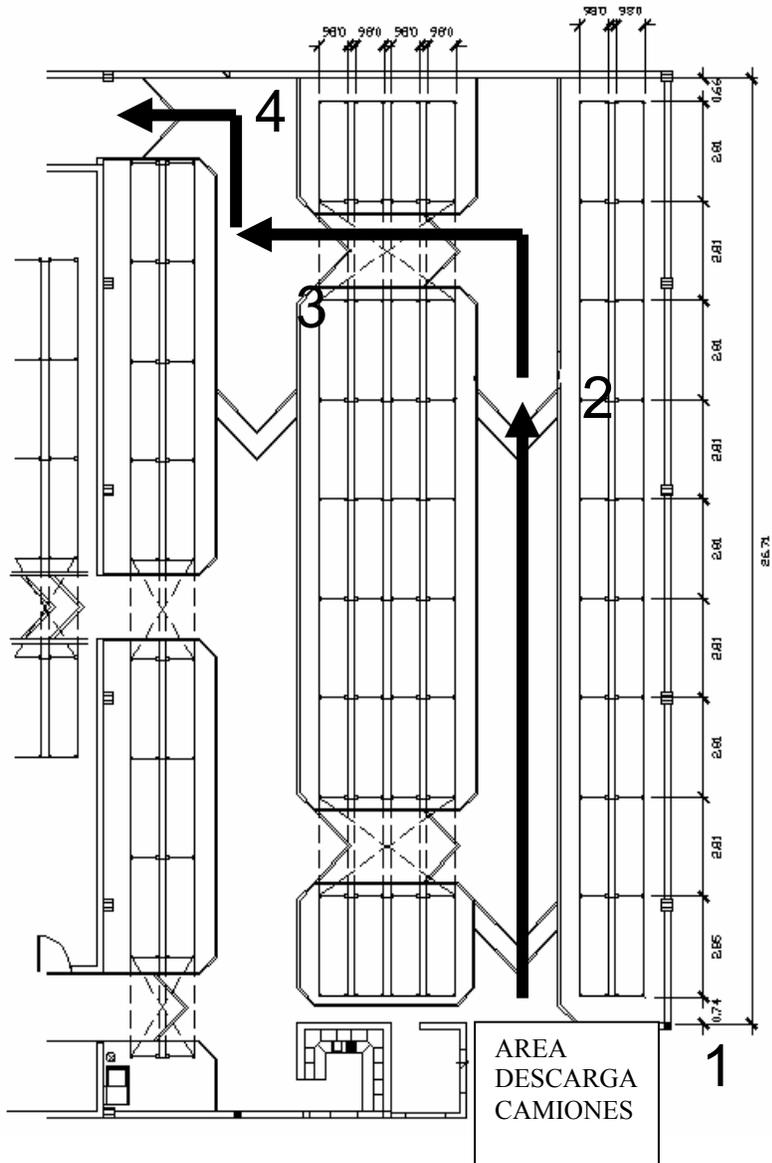


Diagrama del recorrido que lleva la materia prima, desde que ingresa a la bodega hasta que es despachada al departamento de producción.

En este ejemplo se puede ver como en el punto 1, se recibe la materia prima, y de aquí se traslada al punto 2 a una distancia de 18.8 metros donde se almacena, en el punto 2 permanece el producto hasta ser necesitado por producción.

Cuando producción pasa la requisición se prepara el producto y se pasa a la ubicación 3, para lo cual se recorren 8.6 metros, es en este punto producción llega y lo toma cuando se necesite y lo traslada al punto 4 a una distancia de 7.3 metros. Esto da como resultado un total de 34.7 metros.

B) Diagrama de recorrido de Bodega de Producto Terminado

Para la recepción de producto terminado proveniente de producción en la bodega de producto terminado se hace en la puerta número señalada en el diagrama con el número 1, el cual es trasladado al racks que le sea asignado, para el presente ejemplo se toma como ejemplo el racks 12 del pasillo A en el primer nivel en el cual se toma como producto la paleta Vainilla Fresa, el cual para ser ingresado del punto 1 al punto 2 recorre 15.1 metros y pasa en este lugar hasta ser despachado, para lo cual es trasladado del punto 2 al punto 3 donde se recorre una distancia de 31 metros.

Figura 27. Diagrama de recorrido en bodega de producto terminado

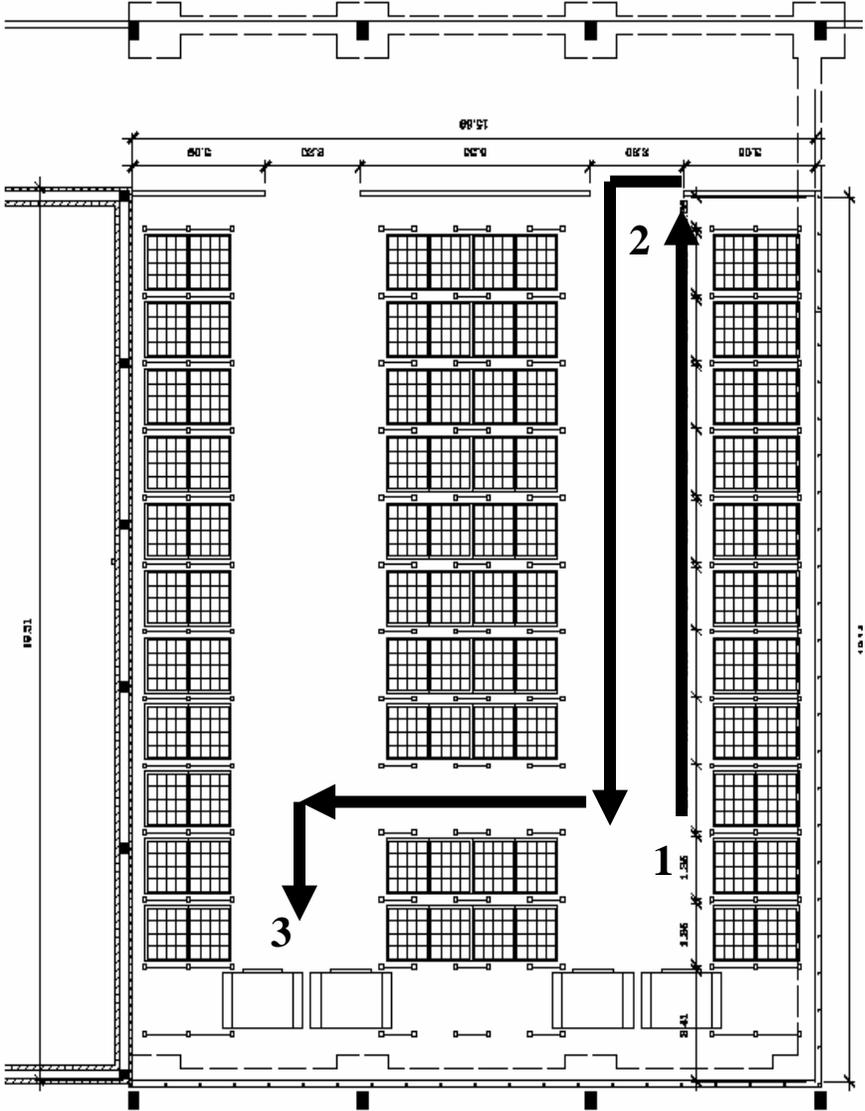


Diagrama del recorrido que lleva el producto terminado, desde que ingresa a la bodega hasta que es despachada al departamento de abastos.

4.4 Adquisición de espacio en las bodegas

Ante el crecimiento en la demanda la empresa ha incrementado la producción de tal manera que la capacidad física con que cuentan las bodegas de materia prima y producto terminado cada vez se hacen insuficientes para cubrir las necesidades de la empresa.

Debido a esto, es necesario determinar una opción que económicamente presente una solución con base a las capacidades de la misma, por lo que a continuación se presenta una comparación entre las posibles soluciones.

Las posibles soluciones en la adquisición de espacio son:

A) Ampliación de las bodegas actuales

A.1 Descripción: consiste en correr una de las paredes para aumentar el tamaño de las bodegas existentes en la planta de producción en San Lucas Sacatepéquez.

A.2 Ventajas: al aumentar el tamaño de la bodega se generará un incremento en la capacidad de almacenaje, lo cual permitirá que se instale una fila más de racks, lo cual generaría 9 filas de racks que por los tres niveles da como resultado 27 racks más.

A.3 Desventajas: el problema que se presenta al querer tomar esta opción es que en las bodegas se tienen productos comestibles por lo que se tiene que parar la operación en las bodegas, lo que trae como consecuencia el no tener un lugar donde almacenar y por lo tanto la producción también debería ser detenida, lo cual generaría escasez de producto en el mercado ya que a diario se despachan producto a las distribuidoras.

B) Construcción de más bodegas en las instalaciones actuales

B.1 Descripción: el espacio con el que se cuenta en la parte central de la planta de producción, es igual al que ocupan las bodegas actuales, por lo que se puede construir una bodega fría de las mismas dimensiones a las que se tienen ya, con la misma altura que las actuales para que se pueda almacenar tres tarimas verticalmente, en 4 filas de racks con un largo de 12 racks, como se presento en el capítulo 3.

B.2 Ventajas: con la construcción de nuevas bodegas en la planta de producción en San Lucas Sacatepéquez, se puede duplicar la capacidad de almacenaje que se tiene actualmente.

B.3 Desventajas: si la empresa sigue teniendo el crecimiento del 20% que ha mostrado en los últimos 5 años, según el departamento de ventas. En un aproximado de 5 A 10 años se tendrá la necesidad de hacer cambios por lo que la empresa no se encuentra en la capacidad de hacer cambios de infraestructura tan frecuentes, ni cuenta con más espacio para seguir construyendo más bodegas.

C) Alquilar bodegas que ya se encuentren fabricadas

C.1 Descripción: consiste en alquilar bodegas cercanas a la planta de producción para evitar tiempos y costos elevados debido al transporte y que a su vez cuenten con los requisitos necesarios de higiene y temperatura (-30 grados centígrados).

C.2 Ventajas: uno de los principales aspectos a tomar en cuenta para esta opción es el hecho de que a 20 kilómetros de la planta de producción de Disar, S.A. se encuentran en alquiler bodegas frías y secas de otras empresas. Así mismo por la poca disposición de efectivo con que cuenta la empresa en estos momentos esta opción presenta la solución más inmediata y de menor desembolso a corto plazo.

C.3 Desventajas: con la adquisición de nuevas edificaciones para almacenaje de producto es necesario aumentar la cantidad de mobiliario maquinaria y equipo conforme las necesidades lo vayan requiriendo.

Al tomar en cuenta las ventajas y desventajas que presentan cada una de las opciones propuestas se estima que el alquiler de bodegas representa la solución más favorable a corto plazo, tomando en cuenta el tiempo y el costo que lleva el fabricar una bodega refrigerada.

4.4.1 Capacidad requerida en bodega

Como se mostró en el capítulo 3 de este informe, en cada una de las bodegas se cuenta con una amplia variedad de materias primas y de productos terminados, para cada uno se tiene una rotación de inventario diferente y variable en el tiempo por lo que se propone para tener una mejor visión del movimiento tener la cantidad de tarimas que se venden mensualmente, ya que de esta manera se tendrá un dato global de la cantidad de tarimas que se deben tener para no quedar sin producto para despachar en un tiempo establecido.

Para determinar la capacidad que se requiere en la bodega de producto terminado se elaboró un formato en el cual se toma como base el promedio de despacho realizado durante algunos meses de un año ya que en cada mes se tiene un diferente volumen de ventas, en dicha hoja se promedia y se multiplica por un factor de unidades ó cajas que se pueden poner en una tarima

El formato elaborado da como resultado el inventario promedio que se va a tener con base a las veces que se vaya rotar inventario, el cual puede ser variado en esta hoja creada dependiendo de las necesidades de la empresa.

De igual manera se establecen cinco columnas en las cuales se ingresa el porcentaje de crecimiento que la empresa desea tener a cinco años futura en donde se muestra la cantidad de tarimas que necesitaran tener almacenadas en las instalaciones, dicha información se muestra a continuación en las siguientes tablas las cuales por discreción de la empresa solamente se asignan nombres y tipos de producto correlativos y volúmenes aproximados.

Tabla XXIII. Cantidad de tarimas requeridas en bodega de producto terminado

CANTIDAD DE TARIMAS REQUERIDAS EN BODEGA DE P.T.															
Rotaciones de inventario 4															
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom/mes	Factor a				Inv. Prom	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año
						Unid/Caja	Unid/Caja	Unid/Caja	Unid/Caja						
FAMILIA A															
Producto 1	2027	2550	2642	2951	2542,5	100	25,43		6,36	7,95	9,93	12,41	15,52	19	
Producto 2	1923	1700	2180	2998	2200,25	100	22,00		5,50	6,88	8,59	10,74	13,43	16	
Producto 3	2327	1005	2263	2855	2112,5	100	21,13		5,28	6,60	8,25	10,31	12,89	16	
Producto 4	1436	1305	701	982	1106	100	11,06		2,77	3,46	4,32	5,40	6,75	8	
Producto 5	1134	864	572	578	787	100	7,87		1,97	2,46	3,07	3,84	4,80	6	
Producto 6	2243	1753	2062	2269	2081,75	100	20,82		5,20	6,51	8,13	10,16	12,71	15	
Producto 7	2014	1010	1181	1456	1415,25	100	14,15		3,54	4,42	5,53	6,91	8,64	10	
Producto 8	1210	1134	784	668	949	100	9,49		2,37	2,97	3,71	4,63	5,79	7	
Producto 9	862	692	544	559	664,25	100	6,64		1,66	2,08	2,59	3,24	4,05	5	
Producto 10	2604	1932	2165	1944	2161,25	100	21,61		5,40	6,75	8,44	10,55	13,19	16	
Producto 11	1130	880	627	621	814,5	100	8,15		2,04	2,55	3,18	3,98	4,97	6	
Producto 12	641	225	334	315	378,75	100	3,79		0,95	1,18	1,48	1,85	2,31	2	
Producto 13	612	577	534	468	547,75	100	5,48		1,37	1,71	2,14	2,67	3,34	4	
Producto 14	428	426	229	516	399,75	100	4,00		1,00	1,25	1,56	1,95	2,44	3	
Producto 15	0	231	411	399	260,25	100	2,60		0,65	0,81	1,02	1,27	1,59	1	
TOTALES	20591	16284	17229	19579	18420,75	100	184,21		46,05	57,56	71,96	89,95	112,43	140	

CONTINUACION													
Producto 73	316	2844	3665	3793	2654,5	250	10,62	2,65	3,32	4,15	5,18	6,48	8,10
Producto 74	0	2758	720	2604	1520,5	250	6,08	1,52	1,90	2,38	2,97	3,71	4,64
Producto 75	4023	1650	1432	1189	2073,5	250	8,29	2,07	2,59	3,24	4,05	5,06	6,33
Producto 76	6009	9714	10826	6465	8253,5	176	46,89	11,72	14,65	18,32	22,90	28,62	35,78
Producto 77	7026	6507	9800	5611	7236	176	41,11	10,28	12,85	16,06	20,08	25,09	31,37
Producto 78	7187	7970	9809	6366	7833	176	44,51	11,13	13,91	17,39	21,73	27,16	33,96
TOTALES	159741	171829	159924	135511	156751,1		666,23	166,56	208,20	260,25	325,31	406,63	508,29
FAMILIA H													
Producto 79	200	277	100	313	222,5	126	1,77	0,44	0,55	0,69	0,86	1,08	1,35
Producto 80	298	119	218	249	221	126	1,75	0,44	0,55	0,69	0,86	1,07	1,34
Producto 81	176	264	149	479	267	126	2,12	0,53	0,66	0,83	1,03	1,29	1,62
Producto 82	275	234	214	270	248,25	126	1,97	0,49	0,62	0,77	0,96	1,20	1,50
Producto 83	221	308	295	261	271,25	126	2,15	0,54	0,67	0,84	1,05	1,31	1,64
Producto 84	377	335	188	454	338,5	126	2,69	0,67	0,84	1,05	1,31	1,64	2,05
TOTALES	1547	1537	1164	2026	1568,5	126	12,45	3,11	3,89	4,86	6,08	7,60	9,50
FAMILIA I													
Producto 85	249	213	246	209	229,25	250	0,92	0,23	0,29	0,36	0,45	0,56	0,70
Producto 86	279	170	238	190	219,25	250	0,88	0,22	0,27	0,34	0,43	0,54	0,67
Producto 87	200	97	70	92	114,75	250	0,46	0,11	0,14	0,18	0,22	0,28	0,35
Producto 88	1345	0	0	673	504,5	250	2,02	0,50	0,63	0,79	0,99	1,23	1,54
Producto 89	1354	450	0	709	628,25	250	2,51	0,63	0,79	0,98	1,23	1,53	1,92
Producto 90	1096	300	163	225	446	250	1,78	0,45	0,56	0,70	0,87	1,09	1,36
Producto 91	482	280	527	1021	577,5	250	2,31	0,58	0,72	0,90	1,13	1,41	1,76
Producto 92	0	0	0	250	250	250	1,00	0,25	0,31	0,39	0,49	0,61	0,76
Producto 93	0	0	298	888	296,5	250	1,19	0,30	0,37	0,46	0,58	0,72	0,90
Producto 94	1480	413	148	499	635	250	2,54	0,64	0,79	0,99	1,24	1,55	1,94
Producto 95	0	1322	687	664	668,25	250	2,67	0,67	0,84	1,04	1,31	1,63	2,04
TOTAL	6485	3245	2377	5420	4381,75	250	17,53	4,38	5,48	6,85	8,56	10,70	13,37
ESPACIO EN TARIMAS PARA LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO							260	325	406	507	634	793	

Tabla con la información de las tarimas de producto terminado necesarias para cada mes y el promedio requerido proyectado para cada año a futuro, hasta 5 años.

Para establecer la capacidad de la bodega de materia prima, se tomó el formato que se usa en la empresa para calcular las cantidades necesarias de cada material en la programación semanal

En este formato se ingresan las cantidades de los productos que se desean producir, como resultado se obtiene un listado donde se muestran los productos con las cantidades de necesarias respectivamente.

Al obtener estos datos junto con el número de unidades que se pueden ubicar en cada tarma, permite establecer la cantidad de espacio que se necesitará para almacenar los productos teniendo en cuenta que en la hoja electrónica creada se debe establecer la cantidad de veces que se desea rotar el inventario por mes.

De igual manera que en el formato creado para la bodega de producto terminado se deben establecer datos como: el número de días piso que se desea tener.

El formato consiste en que del resultado obtenido en la columna "total" dividido entre la columna "Unid/tar" dará el número de espacios necesarios para almacenar tarimas el cual al dividirlo dentro de los días piso que se desean tener da como resultado la columna "Inventario promedio", como se muestra a continuación.

Tabla XXIV. Cantidad de tarimas requeridas en bodega de materia prima

TARIMAS EN BODEGA DE MATERIA PRIMA

ARTÍCULO	Rotaciones/mes		2 Días Piso		15		Inventario Promedio
	Total	Unidad	Unidades /caja	Cajas/tarima	Unidades /tarima	Tarimas /mes	
Acido 1	1172,5	KG	25	25	625	1,8759	0,9380
Acido 2	119,3	KG			0	0,0000	0,0000
Acido 3	234,7	KG	25	10	250	0,9388	0,4694
Agua	225979,1	GL			0	0,0000	0,0000
Azúcar	214682,3	KG	50	25	1250	171,7459	85,8729
Glucosa	20253,2	KG	300	4	1200	16,8776	8,4388
Mezcla 1	45,3		10	10	100	0,4530	0,2265
Mezcla 2	0,0				0	0,0000	0,0000
Dextrosa	1576,1	KG	25	25	625	2,5218	1,2609
Base 1	3779,1	KG	18,18	36	654,48	5,7742	2,8871
Base 2	605,0	KG	18,18	36	654,48	0,9244	0,4622
Cobertura 1	9976,1	KG	20	36	720	13,8557	6,9279
Cobertura 2	670,8	KG	20	36	720	0,9316	0,4658
Cobertura 3	6721,6	KG	20	36	720	9,3356	4,6678
Cobertura 4	319,6		20	36	720	0,4439	0,2220
Colorante 1	5,4	KG	10	20	200	0,0272	0,0136
Colorante 2	88,8	KG	10	20	200	0,4442	0,2221
Colorante 3	2,7	KG	10	20	200	0,0135	0,0067
Colorante 4	0,4	KG	10	20	200	0,0021	0,0010
Colorante 5	30,1	KG	10	10	100	0,3006	0,1503
Colorante 6	6,0	KG	10	20	200	0,0298	0,0149
Colorante 7	0,0	KG	10	20	200	0,0001	0,0000
Colorante 8	8,3	KG			0	0,0000	0,0000
Colorante 9	35,1	KG			0	0,0000	0,0000
Colorante 10	30,2	KG			0	0,0000	0,0000
Colorante 11	2,7	KG			0	0,0000	0,0000
Chocolate	375,0	KG	20	36	720	0,5208	0,2604
Escencia 1	0,0	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 2	0,9	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 3	182,8	KG	3	30	90	2,0311	1,0156
Escencia 4	0,0	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 5	0,0	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 6	17,0	KG	27	10	270	0,0629	0,0315
Escencia 7	0,0	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 8	73,7	KG	31,5	10	315	0,2338	0,1169
Escencia 9	103,7	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 10	147,3	KG	31,5	10	315	0,4675	0,2337

CONTINUACIÓN							
Escencia 11	1,9	KG	15	4	60	0,0324	0,0162
Escencia 12	11,7	KG	31,5	10	315	0,0373	0,0186
Escencia 13	0,0	KG	31,5	10	315	0,0000	0,0000
Escencia 14	16,3	KG			0	0,0000	0,0000
Escencia 15	239,5	KG	31,5	10	315	0,7604	0,3802
Escencia 16	9,6	KG	31,5	10	315	0,0306	0,0153
Escencia 17	5,6	KG	31,5	10	315	0,0178	0,0089
Escencia 18	11,2	KG	31,5	10	315	0,0355	0,0178
Escencia 19	29,1	KG	31,5	10	315	0,0925	0,0463
Escencia 20	43,8	KG	31,5	10	315	0,1391	0,0696
Escencia 21	11,3	KG	31,5	10	315	0,0360	0,0180
Escencia 22	27,6	KG	31,5	10	315	0,0876	0,0438
Escencia 23	211,5	KG	31,5	10	315	0,6713	0,3357
Escencia 24	436,8	KG	31,5	10	315	1,3866	0,6933
Escencia 25	2,1		31,5	10	315	0,0067	0,0033
Escencia 26	3,0		31,5	10	315	0,0094	0,0047
Escencia 27	23,9		31,5	10	315	0,0758	0,0379
Escencia 28	32,1		31,5	10	315	0,1019	0,0509
Escencia 29	41,4		31,5	10	315	0,1313	0,0657
Escencia 30	0,0	KG	31,5	10	315	0,0000	0,0000
Estabilizador 1	2772,8	KG	22,72	40	908,8	3,0511	1,5255
Estabilizador 2	0,0		22,72	40	908,8	0,0000	0,0000
Estabilizador 3	692,4		25	10	250	2,7697	1,3849
Estabilizador 4	0,0	KG			0	0,0000	0,0000
Estabilizador 5	6,0				0	0,0000	0,0000
Estabilizador 6	173,2		25	40	1000	0,1732	0,0866
Fruta Proc 1	2620,4		18,18	36	654,48	4,0037	2,0019
Fruta Proc 2	9669,3	KG	18,18	36	654,48	14,7741	7,3870
Fruta Proc 3	6,6	KG	16	10	160	0,0411	0,0206
Fruta Proc 4	228,2		18,1	10	181	1,2606	0,6303
Fruta Proc 5	1156,4		18,1	10	181	6,3890	3,1945
Fruta Proc 6	451,2		18,1	10	181	2,4931	1,2465
Fruta Proc 7	337,3		22,72	10	227,2	1,4844	0,7422
Fruta Proc 8	23857,6		18,18	36	654,48	36,4527	18,2264
Fruta Proc 9	1970,6		13,63	50	681,5	2,8916	1,4458
Fruta Proc 10	808,5	KG	18,18	36	654,48	1,2353	0,6177
Fruta Proc 11	0,0				0	0,0000	0,0000
Fruta Proc 12	973,2	KG	22,72	36	817,92	1,1899	0,5949
Fruta Proc 13	2095,8	KG	18,18	36	654,48	3,2022	1,6011
Fruta Proc 14	635,7		11,36	30	340,8	1,8655	0,9327
Fruta Proc 15	203,9	KG	11,36	30	340,8	0,5984	0,2992
Grasa 1	11767,6	KG	25	40	1000	11,7676	5,8838
Grasa 2	60205,1	KG	22,72	50	1136	52,9974	26,4987
Grasa 3	3934,1		22,72	50	1136	3,4631	1,7316

CONTINUACIÓN								
Cono 1	394264,0		360	45	16200	24,3373	12,1686	
Cono 2	0,0		500	30	15000	0,0000	0,0000	
Galleta 3	49,7		0,86	100	86	0,5775	0,2887	
Galleta 1	596226,0		900	50	45000	13,2495	6,6247	
Galleta 2	0,0	U	900	50	45000	0,0000	0,0000	
Galleta 4	37,7				0	0,0000	0,0000	
Lacteos 1	2731,5	KG	25	40	1000	2,7315	1,3658	
Lacteos 2	4079,8		25	6	150	27,1985	13,5992	
Lacteos 3	39946,0	KG	25	50	1250	31,9568	15,9784	
Lacteos 4	52920,1	GL			0	0,0000	0,0000	
Lacteos 5	20024,4	KG	25	50	1250	16,0195	8,0098	
Lacteos 6	0,0		25	50	1250	0,0000	0,0000	
Lacteos 7	0,0				0	0,0000	0,0000	
Preservante 1	68,2				0	0,0000	0,0000	
Preservante 2	34,5				0	0,0000	0,0000	
Salsa 1	88,7				0	0,0000	0,0000	
Salsa 2	3806,5	KG	22,72	36	817,92	4,6539	2,3270	
Salsa 3	0,0		22,72	36	817,92	0,0000	0,0000	
Salsa 4	6954,0		22,72	36	817,92	8,5020	4,2510	
Salsa 5	10001,6		22,72	36	817,92	12,2280	6,1140	
Salsa 6	0,0		22,72	36	817,92	0,0000	0,0000	
Sirope 1	1460,6		22,72	36	817,92	1,7857	0,8929	
Sirope 2	1252,3		22,72	36	817,92	1,5311	0,7656	
Sirope 3	1173,5		22,72	36	817,92	1,4347	0,7174	
VITAMINA A	4,0				0	0,0000	0,0000	
Número de tarimas requeridas para bodega de materia pria						531,7743	265,8871	

Tabla con la información de las tarimas de materia prima necesarias para cada mes y el promedio requerido proyectado para cada año a futuro, hasta 5 años.

Con base en las necesidades de la empresa y en las posibles soluciones que se pueden tener, se evaluará cual es la opción más favorable con relación a las condiciones económicas y de operación que se tienen actualmente.

A) Ampliación de bodegas actuales

Para ambas bodegas se tiene un área en la parte lateral de la empresa, donde se puede realizar una ampliación las cuales incluyen dos costos en general: la mano de obra que depende del tiempo que lleve realizar el proyecto, y los materiales utilizados para la realización de los mismos. De lo anterior se establece un cálculo aproximado.

A.1 Bodega de Materia Prima

Para una construcción de 7 metros de ancho, por 24.2 metros de largo y 7.1 metros de alto se estima los siguientes costos:

Tabla XXV. Resumen de costo de ampliación de bodega de materia prima

CONCEPTO	COSTO
Mano de obra	Q. 80,000.00
Materiales de construcción	Q. 280,000.00
Nivelación y relleno del terreno	Q. 30,000.00
Total	Q 390,000.00

Tabla resumen de los rubros en los que se invertirá si se decide realizar la ampliación de la bodega de materia prima.

A.2 Bodega de Producto Terminado

Para la construcción de la ampliación de la bodega se tienen las siguientes dimensiones: 5 metros de ancho, 24.2 metros de largo y se 7.1 metros de altura, para lo cual se tienen los siguientes costos:

Tabla XXVI. Resumen de costo de ampliación de bodega de producto terminado.

CONCEPTO	COSTO
Mano de obra	Q. 45,000.00
Materiales de construcción	Q. 60,000.00
Total	Q 105,000.00

Tabla resumen de los rubros en los que se invertirá si se decide realizar la ampliación de la bodega de producto terminado.

Debido a que son productos comestibles los que se tienen en las bodega de producto terminado y materia prima dentro de la planta se tiene que suspender su funcionamiento, lo que trae como consecuencia el no tener un lugar donde almacenar y por lo tanto la producción también se vera afectada, lo cual generaría escasez de producto en el mercado ya que a diario se despacha producto a las distribuidoras. Por lo que se considera que en estos momentos esta opción no es conveniente para la empresa.

B) Construcción de más bodegas en las instalaciones actuales

Hace algunos años la planta de producción fue trasladada de Escuintla hacia San Lucas Sacatepéques y aunque en su momento se tenía un terreno y una capacidad instalada que sobrepasaba en gran medida la producción y la demanda, actualmente es insuficiente en los momentos de mayor demanda.

Por lo que en el patio que se encuentra en la parte central de la planta donde se encuentran los camiones del departamento de abastos se cuenta con un área mayor a la que se necesita por lo que una de las posibles opciones a realizar es construir una bodega de igual tamaño frente a la bodega actual para duplicar la capacidad de almacenaje en la planta.

Los costos para la implementación de esta propuesta fueron cotizados con la empresa Tecún S.A. de la cual se obtuvo un costo que se compone de la construcción de la bodega y del equipo enfriador; al aumentar el tamaño de la construcción se ven disminuidos los costos de construcción pero se necesita un equipo frío con mayor capacidad a fin de establecer una relación aproximada para no dar los datos reales de la empresa se estableció lo siguiente:

- El metro cúbico para la construcción de la bodega fría más el proporcional del equipo de refrigeración necesario tiene un costo de 110 dólares
- Las dimensiones requeridas de la bodega son: 43 metros de ancho por 19 metros de largo, por 7 metros de alto

Este costo aplicado a las dimensiones de la bodega que se necesita construir da un valor de 629,090 dólares.

C) Alquilar bodegas que ya se encuentren fabricadas

Para esta opción se toman empresas que cuentan con bodegas frías para el producto terminado y con bodegas secas para materia primas, la mejor opción que se tiene es la empresa Mar Brand en donde se cuenta con una bodega fría de 11 m. de ancho por 22 m. de largo por 5 de alto donde se tiene instalada una estructura formada por racks de 2.10 m. de alto por 1.25 m. de ancho por 3.30 m. de profundidad.

En el caso de las bodegas secas se cuenta con un espacio de 30 metros de ancho por 50 de largo donde se puede almacenar material de empaque y otra de 10 metros de ancho por 25 de largo para almacenar materia prima.

El costo de implementación de esta opción se compone principalmente de la sumatoria de dos rubros siendo estos:

Tabla XXVII. Resumen de costo de alquiler de bodega

Concepto	Costo
Alquiler mensual de la bodega	Q 42,000.00
Consumo mensual de electricidad	Q 34,000.00
Total	Q 76,000.00

Tabla resumen de los rubros en los que se invertirá si se deciden alquilar más bodegas que se encuentren ya construidas.

4.5 Cantidad óptima de personal con base en la carga de actividades

Basado en el análisis acerca de las actividades que se realizan en la bodega de materia prima y producto terminado, se debe establecer si las personas que se encuentran designadas a las bodegas de materia prima y producto terminado, son las que se necesitan, ya que se puede tener exceso de personal y tener demasiado tiempo de ocio o bien en escasez de personal y generar una carga de trabajo innecesaria.

Al tomar tiempos de las actividades que se realizan en cada área como se mostró en el capítulo 3.6 y la frecuencia con que se dan, se establece que bajo las condiciones, horarios y según las tablas del factor de actuación para determinar la carga de trabajo, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla XXVIII. Factor de actuación

Factor de actuación:

FACTOR	PONDERACIÓN
Liderazgo	30%
Experiencia	30%
Iniciativa	15%
Habilidad	25%
TOTAL	100%

Tabla de los porcentajes para la ponderación de las características que se evalúan en el desempeño de un trabajador

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	2% a 5%
Retrasos inevitables	3% a 5%
Demoras Personales	5%

Tabla de los porcentajes para la ponderación de las concesiones que se dan a un trabajador durante la jornada de trabajo.

4.5.1 Personal adecuado en bodega de Materia Prima

El personal que se tiene actualmente se debe distribuir en 2 turnos que tienen el horario siguiente: el primer turno que tiene su jornada distribuida entre las 7:00 a.m. y las 7:00 p.m.; y el segundo turno que se encuentra distribuido en un rango que abarca en un máximo de las 7:00 p.m. a las 7:00 a.m.

Para el análisis del personal se establecerá la cantidad de personal por área de trabajo, para lo cual se han tomado tiempos al azar bajo condiciones de trabajo normales, de los cuales se han obtenido los promedios presentados a continuación:

A) Área de envasado

Para el área de envasado las actividades fijas y tiempos promedio para una jornada son:

Tabla XXIX. Factor de actuación para el trabajador del área de envasado

ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO
Despacho de requisición	25 minutos
Recibir devolución	10 minutos
Transporte de producto	3 minutos
Total	38 minutos

Según los tiempos obtenidos, un trabajador requiere en promedio 38 minutos para despachar una requisición, a dicho tiempo se le llamará tiempo cronometrado.

T cronometrado = 38 minutos

FACTOR	PONDERACIÓN
Liderazgo	25%
Experiencia	25%
Iniciativa	10%
Habilidad	25%
TOTAL	85%

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	2%
Retrasos inevitables	3%
Demoras personales	5%
TOTAL	10%

Tablas con las ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajador del área de envasado

Así mismo es necesario evaluar y asignar conforme a las habilidades y características del trabajador una ponderación, esto para determinar un factor de actuación con base en su liderazgo, experiencia, iniciativa y habilidad como se mostró la distribución en la tabla anterior.

De esta manera es como se logra determinar el tiempo normal resultante de la multiplicación del tiempo cronometrado por el factor de actuación.

$$T \text{ normal} = t \text{ cronometrado} \times \text{factor de actuación}$$

$$T \text{ normal} = (38 \text{ minutos}) \times 0.85$$

$$T \text{ normal} = 32.3 \text{ minutos}$$

Al multiplicar el tiempo normal por el porcentaje de concesiones da como resultado el tiempo estándar.

$$T \text{ estándar} = t \text{ normal} \times (1 + \% \text{ concesiones})$$

$$T \text{ estándar} = 32.3 \times (1+0.10)$$

$$T \text{ estándar} = 35.53 \text{ minutos} = 0.59 \text{ horas}$$

Al dividir el tiempo efectivo (tiempo real que trabaja el operario o bodeguero, que para este caso es de 7.25 horas) dentro del tiempo estándar se obtiene la cantidad de despachos máximos que puede realizar cada persona por día.

$$\text{Número de despachos máximos por persona} = t \text{ efectivo} / t \text{ estándar}$$

$$\text{Número de despachos máximos por persona} = 7.25 \text{ horas} / 0.59 \text{ horas}$$

$$\text{Número de despachos máximos por persona} = 12.29 \text{ despachos por día}$$

$$\text{Número de despachos por día} = 12$$

Al establecer el número de despachos por día (truncando el dato obtenido), se puede obtener el número de operarios o puestos que se debe asignar dividiendo la demanda entre el número de despachos.

$$\text{Número de puestos por día} = \text{Demanda} / \text{número de despachos}$$

$$\text{Número de puestos por día} = 12 / 12.29$$

$$\text{Número de puestos por día} = 0.97 \text{ personas}$$

Esto significa que se debe tener una persona asignada al área de envasado, ya que las actividades extras que se tienen en esta área no se realizan todos los días y se pueden distribuir durante toda la semana.

Para cada una de las áreas se presenta el mismo procedimiento.

B) Área de mezclas

Para el área de mezclas las ponderaciones se han promediado ya que se tienen dos trabajadores con características de trabajo similares, las actividades fijas y tiempos promedio para una jornada son:

Para el trabajador designado para el área de embasado se tienen las siguientes características:

Tabla XXX. Factor de actuación para trabajador de área de mezclas

ACTIVIDAD	TIEMPO
Despacho de requisición de 315 galones	25 minutos
Despacho de requisición de 315 galones	30 minutos
Transporte de producto	3 minutos
Sanitización de tanques y tuberías	30 minutos
Total	88 minutos

Según los tiempos obtenidos, un trabajador requiere en promedio 88 minutos para despachar una requisición, a dicho tiempo se le llamará tiempo cronometrado.

FACTOR	PÓNDERACIÓN TRABAJADOR 1	PÓNDERACIÓN TRABAJADOR 2	PROMEDIO
Liderazgo	25	20	22.5
Experiencia	28	21	24.5
Iniciativa	14	10	12
Habilidad	20	20	20
TOTAL	87	71	79

CONCESIONES	PÓNDERACIÓN TRABAJADOR 1	PÓNDERACIÓN TRABAJADOR 2	PROMEDIO
Fatiga	3%	2%	2.5%
Retrasos inevitables	3%	4%	3.5%
Demoras personales	5%	5%	5%
TOTAL	11%	11%	11%

Tablas con las ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajador del área de mezclas

T cronometrado = 88 minutos

T normal = t cronometrado x factor de actuación

T normal = (88 minutos) x 0.79

T normal = 69.52 minutos

T estándar = t normal x (1 + % concesiones)

T estándar = 69.52 x (1+0.11)

T estándar = 77.18 minutos = 1.29 horas

Número de despachos máximos por persona = t efectivo / t estándar

Número de despachos máximos por persona = 7.25 horas / 1.29 horas

Número de despachos máximos por persona = 5.62 despachos por día

Número de despachos por día = 5

Número de puestos por día = Demanda / número de despachos

Número de puestos por día = 3 / 5

Número de puestos por día = 0.6 personas

Esto significa que con una persona asignada al área de mezclas se pueden cubrir las tareas que asignadas diariamente, pero es de hacer notar que las actividades extras que se tienen en esta área se realizan frecuentemente y se requiere de una gran cantidad de tiempo, por lo que se debe dejar la segunda persona que se encuentra asignada a esta área actualmente de igual manera esta persona puede ser incluida como apoyo en las demás áreas de la bodega.

C) Área de automáticas

Para el área de automáticas las actividades fijas y tiempos promedio para una jornada son:

Tabla XXXI. Factor de actuación para trabajador de área de automáticas

ACTIVIDAD	TIEMPO
Despacho de requisición	25 minutos
Recibir devolución	15 minutos
Ordenar producto	20 minutos
Transporte de producto	4 minutos
Total	64 minutos

FACTOR	PÓNDERACIÓN
Liderazgo	20%
Experiencia	27%
Iniciativa	8%
Habilidad	23%
TOTAL	78%

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	2%
Retrasos inevitables	3%
Demoras personales	5%
TOTAL	10%

Tablas con el tiempo promedio, ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajador del área de envasado.

T cronometrado = 64 minutos

T normal = t cronometrado x factor de actuación

T normal = (64 minutos) x 0.78

T normal = 49.92 minutos

T estándar = t normal x (1 + % concesiones)

T estándar = 49.92 x (1+0.10)

T estándar = 54.91 minutos = 0.915 horas

Número de despachos máximos por persona = t efectivo / t estándar

Número de despachos máximos por persona = 7.25 horas / 0.915 horas

Número de despachos máximos por persona = 7.92 despachos por día

Número de despachos por día = 7

Número de puestos por día = Demanda / número de despachos

Número de puestos por día = 8 / 7

Número de puestos por día = 1.14 personas

Este resultado indica que se debe tener a dos personas asignadas a esta área, ya que las actividades analizadas en esta área no incluyen la actividades ocasionales que se presentan por lo que se ve la necesidad de contratar una persona más dentro del personal de la bodega.

D) Área de saborización

Para el trabajador designado para el área de automáticas se tienen las siguientes características:

Tabla XXXII. Factor de actuación para trabajador de área de saborización

ACTIVIDAD	TIEMPO
Despacho de requisición	15 minutos
Recibir devolución	10 minutos
Ordenar producto	5 minutos
Transporte de producto	3 minutos
Total	33 minutos

FACTOR	PÓNDERACIÓN
Liderazgo	20%
Experiencia	29%
Iniciativa	10%
Habilidad	24%
TOTAL	83%

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	2%
Retrasos inevitables	3%
Demoras personales	5%
TOTAL	10%

Tablas con el tiempo promedio, ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajador del área de saborización.

T cronometrado = 33 minutos

T normal = t cronometrado x factor de actuación

T normal = (33 minutos) x 0.83

T normal = 27.39 minutos

T estándar = t normal x (1 + % concesiones)

T estándar = 27.39 x (1+0.10)

T estándar = 30.129 minutos = 0.502 horas

Número de despachos máximos por persona = $t \text{ efectivo} / t \text{ estándar}$
Número de despachos máximos por persona = $7.25 \text{ horas} / 0.502 \text{ horas}$
Número de despachos máximos por persona = $14.44 \text{ despachos por día}$

Número de despachos por día = 14

Número de puestos por día = $\text{Demanda} / \text{número de despachos}$

Número de puestos por día = $11 / 14$

Número de puestos por día = 0.79 personas

Este resultado indica que la persona que se encuentra actualmente en el área de saborización es la indicada ya que cuenta con un margen de tiempo libre para realizar las posibles actividades adicionales que se le puedan presentar.

E) Área de bases y salsas

.

Para el área de bases y salsas las actividades fijas y tiempos promedio para una jornada son:

Para el trabajador designado para el área de automáticas se tienen las siguientes características:

Tabla XXXIII. Factor de actuación para trabajador de área de bases y salsas

ACTIVIDAD	TIEMPO
Despacho de requisición	15 minutos
Recibir devolución	10 minutos
Ordenar producto	15 minutos
Transporte	10 minutos
Total	50 minutos

FACTOR	PÓNDERACIÓN
Liderazgo	28%
Experiencia	23%
Iniciativa	12%
Habilidad	22%
TOTAL	85%

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	5%
Retrasos inevitables	5%
Demoras personales	5%
TOTAL	15%

Tablas con el tiempo promedio, ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajador del área de envasado

T cronometrado = 50 minutos

T normal = t cronometrado x factor de actuación

T normal = (50 minutos) x 0.85

T normal = 42.5 minutos

T estándar = t normal x (1 + % concesiones)

T estándar = 42.5 x (1+0.15)

T estándar = 48.875 minutos = 0.8146 horas

Número de despachos máximos por persona = t efectivo / t estándar

Número de despachos máximos por persona = 7.25 horas / 0.8146 horas

Número de despachos máximos por persona = 8.9 despachos por día

Número de despachos por día = 8

Número de puestos por día = Demanda / número de despachos

Número de puestos por día = 15 / 8

Número de puestos por día = 1.87 personas

El resultado obtenido indica que se deben tener por lo menos dos personas para esta área esto da la opción de aumentar el tiempo de descanso ya que por las temperaturas que se tienen en los cuartos refrigerados se necesita mayor tiempo.

En resumen se puede establecer de la siguiente manera la cantidad de personas por área para la bodega de producto terminado.

Tabla XXXIV. Número de trabajadores para cada área de bodega de materia prima

ÁREA	NÚMERO DE PERSONAS ACTUAL	NÚMERO DE PERSONAS RECOMENDADO
Envasado	1 persona	1 persona
Mezclas	2 personas	1 persona
Automáticas	1 persona	2 personas
Saborización	1 persona	1 persona
Bases y salsas	1 persona	2 personas
Total	6 persona	7 personas

Tabla resumen de la cantidad necesaria de trabajadores para cada área de la bodega de materia prima

Por lo que para una mejor distribución de personal para la bodega de materia prima se recomienda trasladar a la persona que se encuentra en el área de mezclas al área de automáticas y de igual manera contratar a una persona más para el área de bases y salsas.

Así mismo se detecta la necesidad de crear una nueva plaza encargada de cubrir a la persona que se encuentra de vacaciones, ya que por la cantidad de personas que se encuentran laborando en la bodega, durante el año siempre va a estar por lo menos una persona de vacaciones por lo que se debe evitar que alguno de los trabajadores tenga que cubrir dos áreas y causarle excesiva carga de trabajo.

4.5.2 Personal óptimo en bodega de Producto Terminado

Con base en el diagrama de actividades realizado en el inciso 3.6 de este informe se establece que existen actividades que se deben analizar como grupos, tal es el caso de la carga de producto para camiones de distribución nacional y carga de producto para contenedores (distribución a otros países), para lo que se presenta a continuación el análisis de personal.

Para un trabajador promedio designado para el área de bodegas de producto terminado y siguiendo el mismo procedimiento que para la bodega de Materia Prima se tienen las siguientes características:

Tabla XXXV. Carga de producto para distribución nacional:

ACTIVIDAD	TIEMPO
Ubicar producto	30 minutos
Unificación de carga	30 minutos

Cargar el camión	45 minutos
Limpieza de área de carga	30 minutos
Actualización de mapa	20 minutos
Almacenamiento de producto	60 minutos
Total	215 minutos

FACTOR	PÓNDERACIÓN
Liderazgo	20%
Experiencia	29%
Iniciativa	11%
Habilidad	20%
TOTAL	80%

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	5%
Retrasos inevitables	5%
Demoras personales	5%
TOTAL	15%

Tablas con el tiempo promedio, ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajado realizado en la carga de producto para despacho nacional, en las bodegas frías de producto terminado.

T cronometrado = 215 minutos

T normal = t cronometrado x factor de actuación

T normal = (215 minutos) x 0.80

T normal = 172 minutos

T estándar = t normal x (1 + % concesiones)

T estándar = 172 x (1+0.15)

T estándar = 197.8 minutos = 3.3 horas

Número de despachos máximos por persona = t efectivo / t estándar

Número de despachos máximos por persona = 6.25 horas / 3.3 horas

Número de despachos máximos por persona = 1.89 despachos por día

Número de despachos por día = 1

Número de puestos por día = Demanda / número de despachos

Número de puestos por día = 6 / 1

Número de puestos por día = 6 personas

Para un trabajador promedio designado para el área de bodegas de producto terminado se tienen las siguientes características:

Tabla XXXVI. Carga de producto a contenedores para exportaciones:

ACTIVIDAD	TIEMPO
Preparación de producto	240 minutos
Carga de camión	120 minutos
Total	360 minutos

FACTOR	PÓNDERACIÓN
Liderazgo	20%
Experiencia	29%
Iniciativa	11%
Habilidad	20%
TOTAL	80%

CONCESIONES	PONDERACIÓN
Fatiga	5%
Retrasos inevitables	5%
Demoras personales	5%
TOTAL	15%

Tablas con el tiempo promedio, ponderaciones del factor de actuación y concesiones correspondientes al trabajado realizado en la carga de producto para despacho de exportación, en las bodegas frías de producto terminado.

T cronometrado = 360 minutos

T normal = t cronometrado x factor de actuación

T normal = (360 minutos) x 0.80

T normal = 288 minutos

T estándar = t normal x (1 + % concesiones)

T estándar = 288 x (1+0.15)

T estándar = 331.2 minutos = 5.52 horas

Número de despachos máximos por persona = t efectivo / t estándar

Número de despachos máximos por persona = 6.25 horas / 5.52 horas

Número de despachos máximos por persona = 1.13 despachos por día

Número de despachos por día = 1

Número de puestos por día = Demanda / número de despachos

Número de puestos por día = 1 / 1

Número de puestos por día = 1 personas

Este resultado indica que solamente se necesitaría una persona para poder realizar los despachos correspondientes.

Para la bodega de producto terminado se tienen actualmente 5 personas por grupo por lo que se ve la necesidad en general de contratar una persona mas para cada grupo, ya que debido a las condiciones de temperatura a las que se encuentran sometidos los trabajadores se recomienda poder rotarlos y no someter a todo el personal durante el tiempo de carga de producto a las temperaturas de los cuartos fríos ya que estas se encuentran en el rango de -25 °C a -30 °C, lo cual a pesar de contar con el equipo necesario para someterse a estas temperaturas genera en los trabajadores problemas de salud y de cansancio.

4.6 Rutas óptimas para el transporte de producto terminado

Debido a la situación actual de la empresa en la que se ha establecido que en condiciones normales cada viaje que realiza el camión designado lleva un único destino en donde se deja todo el producto siendo estos Suchitepequez, Quetzaltenango, Zacapa, Izabal, Escuintla y zona 12 de la ciudad capital; para cada una de estas distribuidoras se realizaran despachos de 6 tarimas o bien de 9 tarimas volúmenes que corresponden a las capacidades de los camiones refrigerados pequeños y grandes con que cuenta la empresa respectivamente.

Otro de los principales factores que afectan al departamento de abastos son los permisos para la circulación de camiones en el área capitalina ya que las rutas que se dirigen a Teculután, Morales y distribuidora de mercado abierto en zona 12 no pueden circular por la ciudad capital de 6:30 a 8:30 A.M. y de 5 a 8 P.M., es por esto que se propone a continuación una listado con la hora ideal de partida con base al tiempo que requiere hacer la entrega y regreso a la empresa.

Tabla XXXVII. Horarios recomendados con relación al destino

DESTINO	HORA DE SALIDA	TIEMPO REQUERIDO APROXIMADO
Mazatenango	Antes de las 9:00 A.M.	8 horas
Xela	Antes de las 7:00 A.M.	11 horas
Teculután	Antes de 9:00 A.M.	10 horas
Morales	Antes de 9:00 A.M.	14 horas
Escuintla	Antes de 3:00 P.M.	6 horas
Ciudad Capital	Antes de 3:00 P.M.	5 Horas

Tabla resumen de los horarios recomendados para la salida de las unidades del departamento de abastos con base en el destino asignado.

Para los lugares donde se entrega producto, que se encuentran a mayor distancia se establece que se realiza con mayor eficiencia cuando el camión sale de la planta de madrugada ya que con esto se evita el tráfico y el que las unidades tengan que detenerse en la ciudad capital por la prohibición de circulación en horas pico.

4.6.1 Control del consumo de combustible

Para el control de combustible es necesario tomar en cuenta que con base a la muestra tomada acerca de los tiempos requeridos por cada camión para hacer una entrega de producto la cual se presenta en el inciso 3.8 de este documento, en donde se comprobó que para una misma ruta el rendimiento del combustible disminuye cuando los camiones transitan en horas de tráfico.

Para establecer un mejor orden en la realización de los despachos a las distribuidoras se propone un formato en el cual se incluyan los datos necesarios para establecer una secuencia y un seguimiento de los tiempos de cada actividad de la unidad. El modelo del formato propuesto se presenta a continuación:

Figura 28. Formato para control de despachos a distribuidoras

DISAR, S.A. HELADO SARITA S.A.	
CONTROL DE DESPACHOS A DISTRIBUIDORAS	
DATOS GENERALES	
LUGAR Y FECHA _____	
Destino _____	
Número de camión _____	Número de placa _____
Nombre del piloto _____	
Kilometraje inicial _____	Kilometraje final _____
Hora inicio de carga _____ Hora finalización de carga _____	
Fecha y hora de salida de empresa _____	F _____
Fecha y hora de ingreso a distribuidora _____	F _____
Fecha y hora de inicio de carga _____	F _____
Fecha y hora de inicio de descarga _____	F _____
Fecha y hora de salida de distribuidora _____	F _____
Fecha y hora de ingreso a planta _____	F _____
Número de marchamo de planta de producción a distribuidora _____	
Número de marchamo distribuidora a planta de producción _____	
FIRMA DE PILOTO _____	
FIRMA DE ENCARGADO DE LOGÍSTICA _____	

Formato del control establecido para dar seguimiento a las unidades del departamento de abastos con relación a las distancias recorridas, tiempos de traslados y consumo de combustible.

Así mismo para poder llevar el control de combustibles se establecen una serie de pasos para cada viaje los cuales consisten en:

- A) Se entrega el formato correspondiente al piloto donde debe apuntar los datos correspondientes según lo solicitado en dicho.
- B) Antes de comenzar en el proceso de carga el camión deberá tener el tanque lleno.
- C) Posterior a llenar el tanque se pone un marchamo con número de correlativo en el tapón del tanque.
- D) Al regresar del destino se revisa que el marchamo no este alterado.
- E) Se vuelve a llenar el tanque del camión para determinar cuanto fue lo que se consumió de combustible.
- F) Se revisa el formato con los datos correspondientes al viaje tales como kilometrajes, tiempos de carga, descarga y traslados.

Para determinar el rendimiento se toma la diferencia entre el kilometraje final e inicial y se divide entre los galones consumidos, es por está razón que se establecen en las siguientes gráficas los rangos aceptables en condiciones normales para el rendimiento de combustibles.

Basado en los datos tabulados en las gráficas siguientes para cada destino se puede establecer un criterio de aceptación tomando la media del rendimiento con un rango de aceptación establecido por la desviación estándar en donde la cantidad de viajes analizados depende de la frecuencia con que se despacha a este destino.

Para determinar los rangos inferior y superior se utilizó la desviación estándar ya que la variación entre los datos no es muy marcada y lo que se busca con esta muestra es que los datos se encuentren en un rango muy cerca del promedio cuando se circula en condiciones normales.

El resultado obtenido de la muestra varia en el número de datos ya que con base a la demanda que se tiene es el número de viajes que se realizaron en el rango de tiempo analizado. Los datos obtenidos son los siguientes:

Figura 29. Rendimiento combustible Guatemala

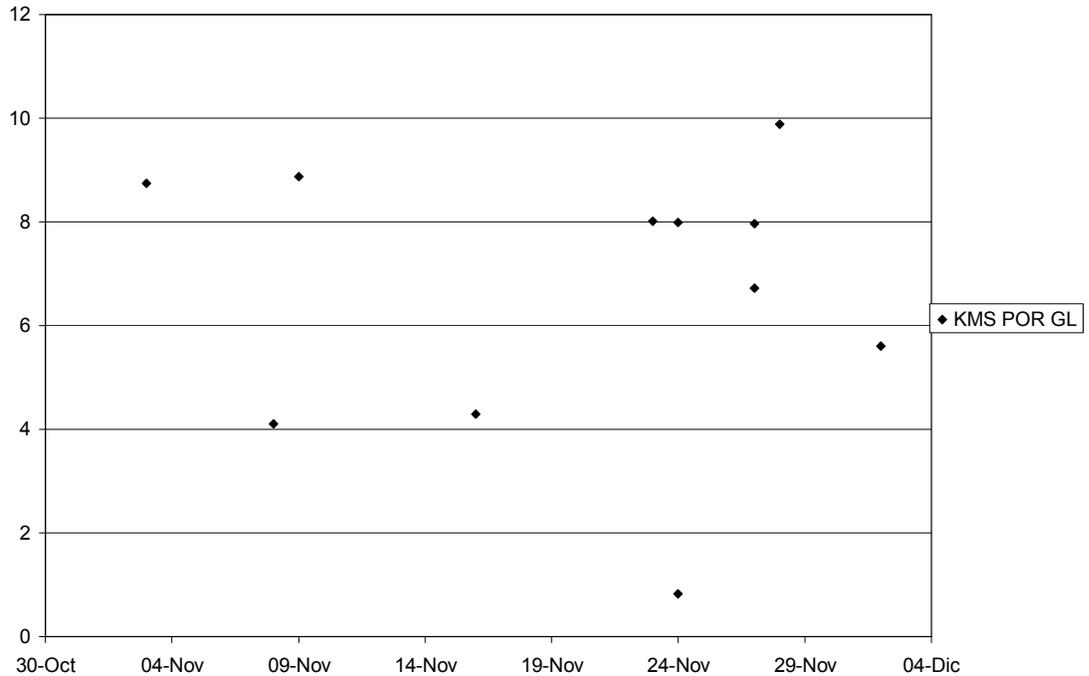


Grafico con datos de muestras tomadas aleatoriamente acerca del rendimiento del combustible con base en la distancia versus galones consumidos hacia distribuidora ubicada en la ciudad capital.

Los datos recopilados en kilómetros por galón para la distribuidora ubicada en la ciudad capital son los siguientes:

$$\text{Promedio} = (6.72 + 4.10 + 4.29 + 8.87 + 9.88 + 5.6 + 7.97 + 8.01 + 7.99 + 8.75) / 10$$

$$\text{Promedio} = 7.21 \text{ kilómetros/galón}$$

$$\text{Desviación estándar } S = \sqrt{((x - \bar{X})^2 / (n - 1))} = \sqrt{((35.11) / 9)} = \pm 1.97 \text{ k/galón}$$

Lo cual da un límite mínimo de consumo para el rendimiento de combustible hacia Guatemala de **5.24 Km/galón**

Figura 30. Rendimiento combustible Escuintla

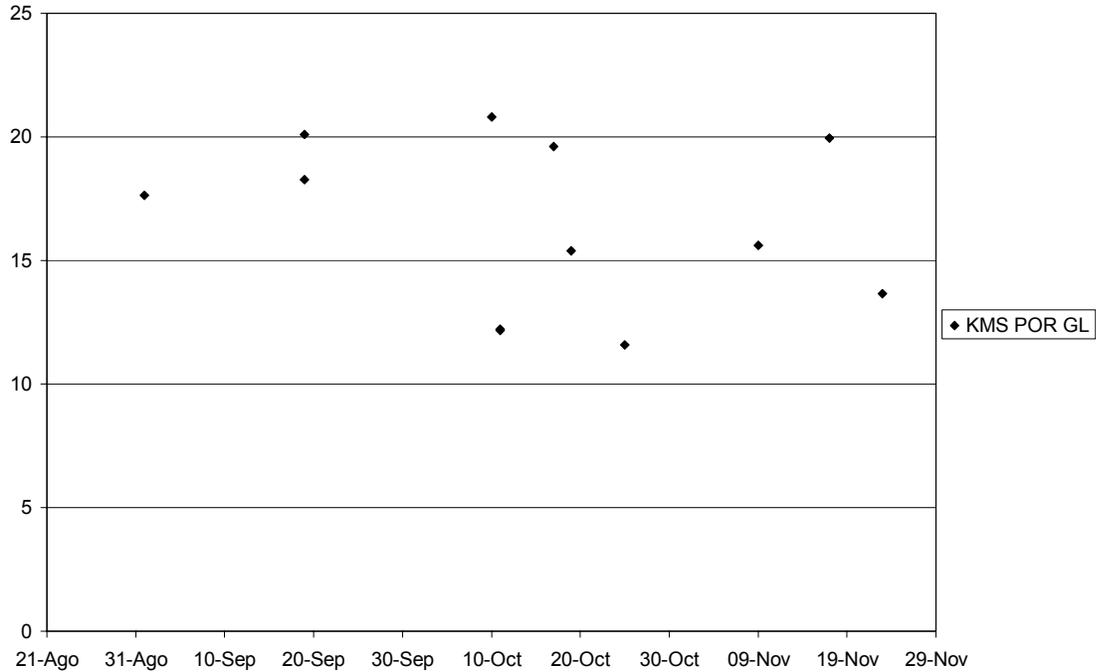


Grafico con datos de muestras tomadas aleatoriamente acerca del rendimiento del combustible con base en la distancia versus galones consumidos hacia distribuidora ubicada en Escuintla.

Los datos obtenidos en kilómetros por galón para Escuintla son los siguientes:

$$\text{Promedio} = (20.09 + 23.02 + 20.81 + 12.23 + 11.58 + 15.62 + 13.65 + 18.28 + 15.38 + 12.16 + 17.63 + 19.6) / 12$$

Promedio = 16.67 kilómetros por galón

$$\text{Desviación estándar } S = \sqrt{((x - \bar{X})^2 / (n - 1))} = \sqrt{(159.11) / 11} = \pm 3.80 \text{ k/galón}$$

Lo cual da un límite mínimo para el rendimiento de combustible hacia Escuintla de **12.8 Km/galón**

Figura 31. Rendimiento combustible hacia Mazatenango

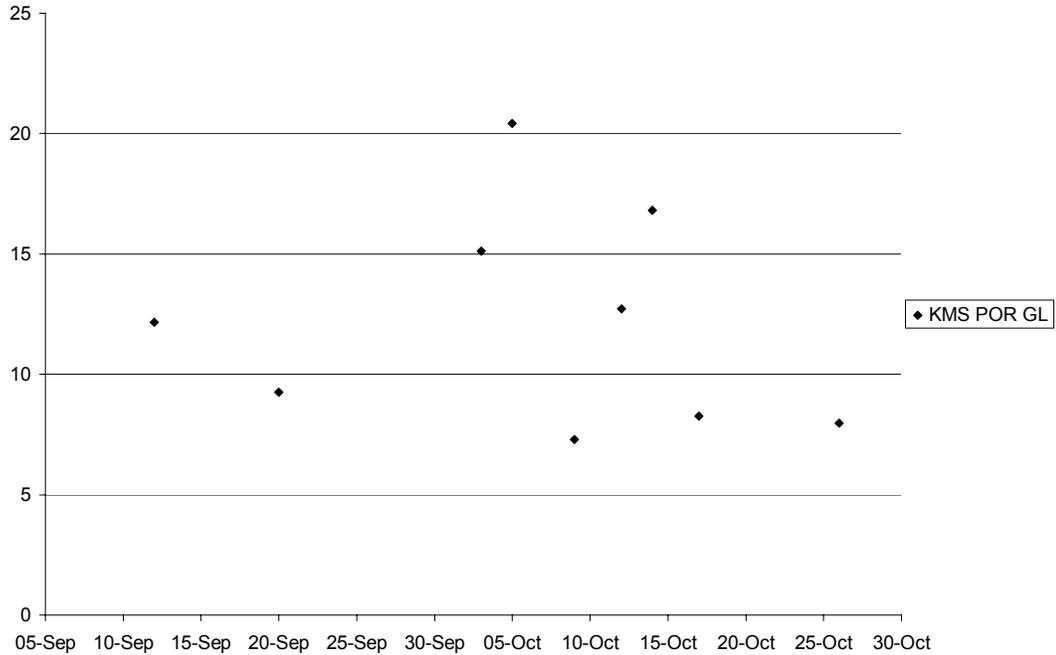


Grafico con datos de muestras tomadas aleatoriamente acerca del rendimiento del combustible con base en la distancia versus galones consumidos hacia distribuidora ubicada en Mazatenango.

Los datos obtenidos en kilómetros por galón para la distribuidora de Mazatenango ubicada en Suchitepequez son los siguientes:

$$\text{Promedio} = (7.3+8.26+7.96+9.26+12.16+16.82+12.73+15.11+20.43) / 9$$

$$\text{Promedio} = 12.23 \text{ kilómetros por galón}$$

$$\text{Desviación estándar } S = \sqrt{((x-X^-)^2)/(n-1))} = \sqrt{(163.977)/8} = \pm 3.86 \text{ k/galón}$$

Lo cual presenta un límite mínimo para el rendimiento de combustible hacia Escuintla de **8.37 Km/galón**

Figura 32. Rendimiento combustible Izabal

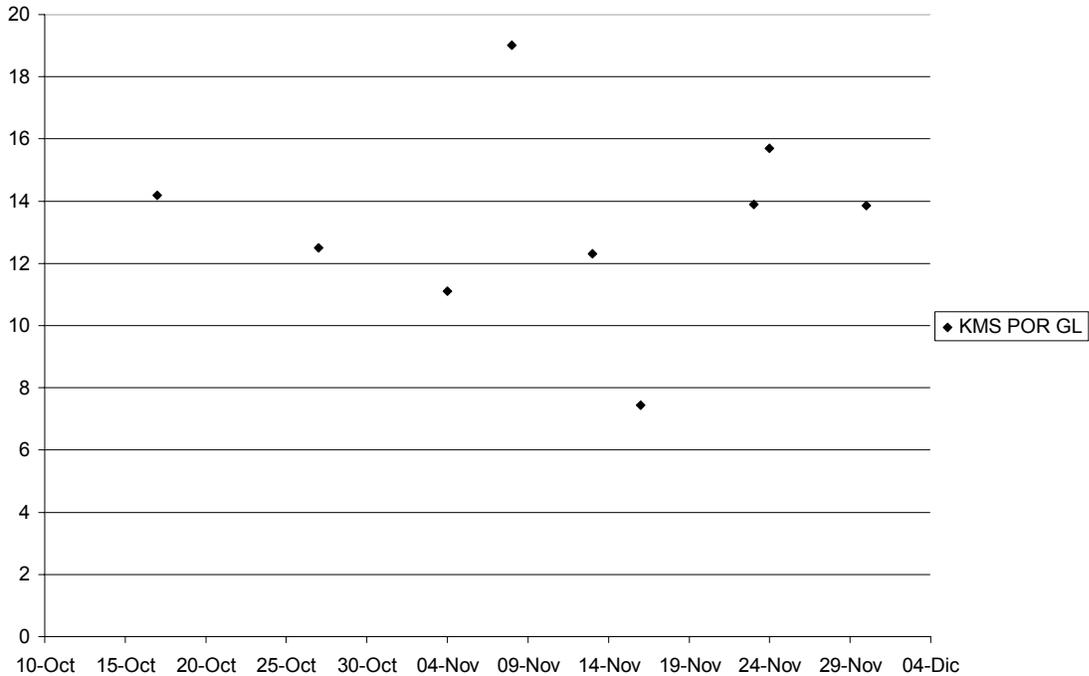


Grafico con datos de muestras tomadas aleatoriamente acerca del rendimiento del combustible con base en la distancia versus galones consumidos hacia distribuidora ubicada en Izabal.

Los datos obtenidos en kilómetros por galón para la distribuidora ubicada en Morales del departamento de Izabal son los siguientes:

$$\text{Promedio} = (12.5+13.85+7.45+11.11+12.31+15.7+14.18+13.9+19.02) / 9$$

$$\text{Promedio} = 13.34 \text{ kilómetros por galón}$$

$$\text{Desviación estándar } S = \sqrt{((x-\bar{X})^2)/(n-1))} = \sqrt{(39.82)/8} = \pm 3.17 \text{ k/galón}$$

Lo que da como resultado un límite mínimo para el rendimiento de combustible hacia Escuintla de **10.1 Km/galón**

Figura 33. Rendimiento combustible Zacapa

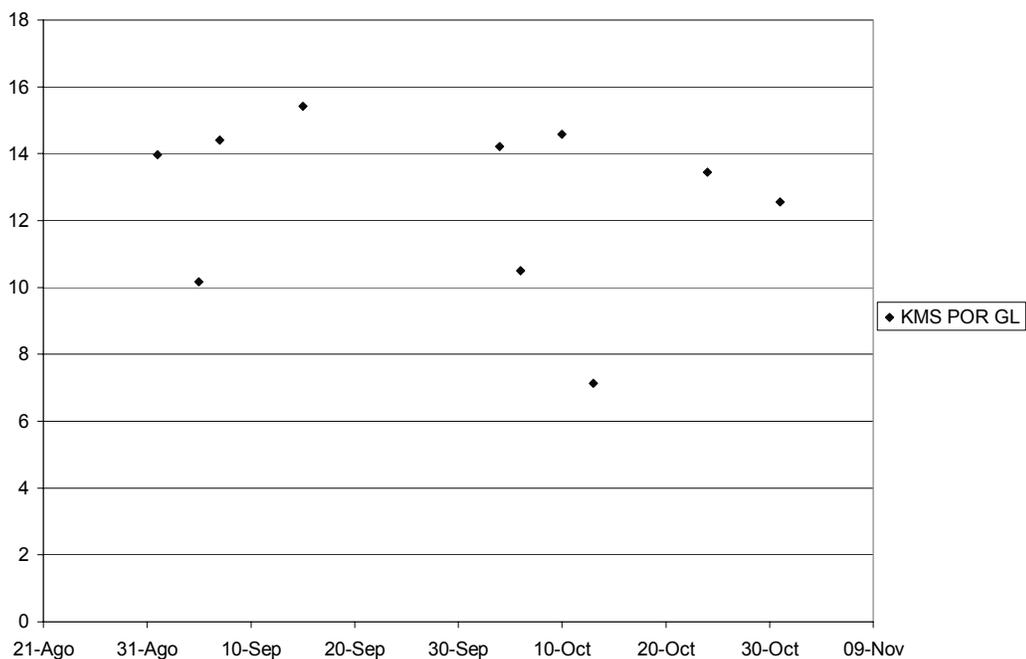


Grafico con datos de muestras tomadas aleatoriamente acerca del rendimiento del combustible con base en la distancia versus galones consumidos hacia distribuidora ubicada en Zacapa.

Los datos adquiridos en kilómetros por galón para la distribuidora ubicada en Teculután del departamento de Zacapa son los siguientes:

$$\text{Promedio} = (7.13+10.5+14.21+13.45+12.55+13.97+15.41+14.59+10.16+14.41) / 10$$

Promedio = 12.64 kilómetros por galón

$$\text{Desviación estándar } S = \sqrt{((x-X)^2)/(n-1)} = \sqrt{(60.59)/9} = \pm 2.59 \text{ k/galón}$$

Lo cual da un límite mínimo para el rendimiento de combustible hacia Escuintla de **11.1 Km/galón**

Figura 34. Rendimiento combustible a distribuidora en Xela

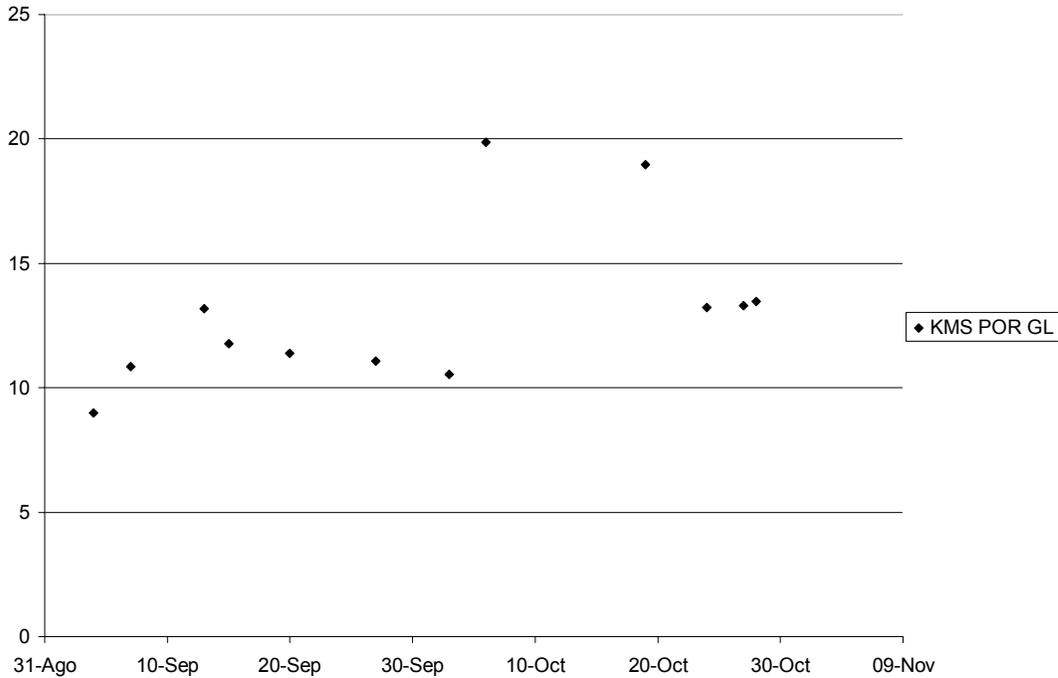


Grafico con datos de muestras tomadas aleatoriamente acerca del rendimiento del combustible con base en la distancia versus galones consumidos hacia distribuidora ubicada en Xela.

Los datos adquiridos en kilómetros por galón para la distribuidora de Xela ubicada en el departamento de Quetzaltenango son los siguientes:

$$\text{Promedio} = (10.85 + 10.54 + 13.17 + 8.98 + 11.77 + 11.39 + 11.07 + 13.22 + 13.31 + 13.46 + 19.87 + 18.96) / 12$$

$$\text{Promedio} = 13.05 \text{ kilómetros por galón}$$

$$\text{Desviación estándar } S = \sqrt{((x - \bar{X})^2 / (n - 1))} = \sqrt{(117.74) / 11} = \pm 3.72 \text{ k/galón}$$

Lo cual da como resultado un límite mínimo para el rendimiento de combustible hacia Escuintla de **9.33 Km/galón**

4.6.2 Control de mantenimiento preventivo con base a distancias recorridas

Debido a que cada camión tiene diferente actividad con relación a la distancia a la que se encuentran los destinos y a la frecuencia con que se programen durante el mes a cada unidad, no se puede establecer un mantenimiento por un tiempo fijo establecido.

Por lo que se propone un plan de mantenimiento que consiste en dar servicio a los camiones basándose en las distancias recorridas, siendo estas que para el servicio menor se debe realizar después de 5,000 Km. recorridos y el servicio mayor al llegar a los 15,000 km. ya que se estima que son las distancias más indicadas para disminuir los mantenimientos correctivos que se realizan a las unidades y con esto disminuir las veces que el área de logística carezca de unidades para la distribución de producto final.

Para dar un seguimiento y un historial de los mantenimientos proporcionados a cada unidad, se designó a un mecánico que se encargue únicamente de dar mantenimiento periódico (5,000 km. servicio menor, 10,000 km. servicio mayor) y mantener los camiones y demás vehículos de Planta San Lucas en buenas condiciones para su funcionamiento.

Para llevar un mejor control de los servicios que se le dan a cada camión se estructuró una hoja de control que se usará en cada servicio que se le de al camión, en la cual se deberá tabular la información correspondiente como número de placa, número de camión, kilometraje a la fecha, kilometraje de próximo servicio.

Así mismo se tiene contemplado dentro del formato una tabla con los aspectos más comunes a tratar en un servicio ya sea mayor o menor y de igual manera se han dejado algunos espacios en blanco para los casos en que haya necesidad de tratar aspectos que no estén contemplados en el formato para cada renglón se tiene una casilla asignada en la cual se establecerá si hubo necesidad de comprar algo fuera de la empresa que represente un costo para establecer al final el valor del mantenimiento.

Al final de la hoja de control hay un espacio donde se deben apuntar todas las observaciones que el mecánico haya hecho que ayudaran al momento de hacer el próximo servicio y para formar la segunda parte del plan de mantenimiento el cual se explicara posteriormente.

El formato que se utilizará para cada servicio y para cada camión por separado se presenta a continuación:

Figura 35. Formato de control de mantenimiento del departamento de abastos

CONTROL DE MANTENIMIENTO DEPARTAMENTO DE ABASTOS						
DATOS GENERALES			NÚMERO DE SERVICIO _____			
Número de camión _____		Número de placa _____				
Marca _____			Fecha y hora de ingreso _____			
Piloto _____			Fecha y hora de Salida _____			
Kilometraje _____			Próximo servicio _____			
SERVICIO MENOR			SERVICIO MAYOR			
Reparación	x	Q	Reparación	x	Q	
Cambio de aceite			Revisión de Fricciones			
Cambio de filtro diesel			Cambio aceite de caja			
Cambio de filtro de aire			Camb. aceite de diferencial			
Rev. Filtro de aire			TOTAL SERV. MAYOR			
Rev. De luces						
Engrase de bisagras			OTROS			
Engrase de Chasis						
Rev. de Refrigerante						
Rev. Líquido de Bateria						
Rev del aceite hidraulico						
TOTAL SERV MENOR			GRAN TOTAL			
Firma Mecánico _____		Firma Jefe Inmediato _____		Firma del Piloto del camión _____		

Formato para el control y seguimiento de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados a las unidades del departamento de abastos.

Capacitación

El proyecto evaluación y optimización de la cadena de abastecimientos de la empresa Disar, S.A. se enfoca en los departamentos de bodega de materia prima, bodega de producto terminado y departamento de abastos.

Para la bodega de materia prima y producto terminado, se establecen esquemas de distribución, formatos para el análisis de la capacidad instalada en cuanto a almacenaje de la bodega, en donde el encargado de capacitación de la empresa debe dar capacitación al encargado de la bodega y a los supervisores para verificar la cantidad de tarimas que se almacenan en un lapso de tiempo, de igual manera se debe incluir a los auxiliares de la bodega para recibir capacitación acerca de la forma en que se deben hacer los despachos de materia prima y el recorrido que se debe seguir.

Para el departamento de abastos, se han creado esquemas y se han establecido parámetros de aceptación en donde la persona encargada de capacitación de la empresa proporcionara los conocimientos necesarios a los 11 pilotos para llevar el control de las bitácoras de su respectivo camión, de igual manera el encargado de abastos debe recibir capacitación de cómo llevar los controles establecidos para determinar el rendimiento de combustible y los tiempos de transporte establecidos.

4.7 Costo de la propuesta

Debido a que el presente proyecto en su mayor parte es para crear formas de evaluación del área de logística, se tuvieron solamente algunos aspectos en donde se tuvo la necesidad de hacer inversiones considerables, siendo estos:

Tabla XXXVIII. Costo de la propuesta

DEPARTAMENTO	MEJORA O CAMBIO	COSTO TOTAL
Departamento de materia prima	- Contratación de una persona para el área de bases y salsas	Q 2,000 mensuales
	- Construcción de bodega de materia prima	Q 390,000 inversión única
Bodega de producto terminado	- Contratación de una persona para cada grupo de trabajo (Q2,000 por personas)	Q 4,000 mensuales
	- Alquiler de bodegas refrigeradas	Q 76,000 mensuales
Departamento de abastos (camiones de distribución)	- Contratación de una persona para dar seguimiento a los tiempos de entrega y mantenimientos periódicos de los camiones del departamento de abastos.	Q2,500 mensuales

Tabla resumen de las propuestas de mejora realizadas a cada departamento, con su descripción y costo correspondiente.

Para la adquisición de más espacio en las bodegas de materia prima y producto terminado se establecieron las siguientes opciones:

La adquisición de más espacio en la bodega de producto terminado y materia prima se alquilo una bodega que pertenecía a la empresa Marck Brand la cual se eligió por tener una ubicación cercana a la planta lo cual favorece la operación entre las dos instalaciones.

Con respecto a los demás cambios que se realizaron, estos fueron más como se menciona anteriormente de formas de evaluación que representan cambios a nivel interno que permitirán con el tiempo apreciar y controlar el comportamiento de los costos de operación y de desempeño.

5 ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Debido al tipo de proceso que se maneja en la producción de helados es necesario desechar cierta cantidad de mezcla que se produce en un principio ya que muchas veces no cumple con los requerimientos establecidos en cuanto a sabor, color, consistencia etc., que son establecidos por el departamento de aseguramiento de calidad.

Por las características de la mezcla del producto que se desecha, no se puede realizar a través de los drenajes, ni por la tierra, es por esto que se buscan distintas opciones para poder darles uso a estos desechos.

5.1 Soluciones para tratamientos y manejo de desechos y mermas

Dado que uno de los componentes mas representativos de los helados lo constituye la grasa que la mezcla contiene, la reutilización que puede dársele a la mezcla de desecho puede ir enfocada a las grasas, ya que por sus características pueden ser reutilizadas para diversos productos, entre ellos los siguientes:

5.1.1 Utilización de mermas para la producción de biodiesel:

Dentro de las posibles opciones que se proponen para dar uso a estos desechos de helado se tiene el reproceso por parte de una empresa externa que pueda convertir esta mezcla para generar bio-diesel.

Esto se debe a que este es un bio-combustible sintético líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales tales como aceites vegetales, grasas o para esta caso grasa a base de coco, esto traerá beneficios como la substitución parcial de los combustibles que se utilizan derivados del petróleo en equipo que incluyen motores de ciclo diesel convencionales.

5.1.2 Utilización de mermas para la producción de jabón

Se propone de igual manera realizar la separación de los agentes grasos de los demás componentes de la mezcla resultante en las trampas de grasa existentes en la empresa, con el fin de proveer la materia resultante a empresas dedicadas a la producción de jabones ya que estos como agentes limpiadores se fabrican utilizando grasas vegetales y animales, siendo una de las principales el aceite y la grasa a base de coco, la cual es utilizada en la fabricación de la mezcla para producción de helados.

5.1.3 Utilización de mermas para la crianza de cerdos

Otra de las formas de utilización que se tienen contempladas dentro de esta propuesta, es proporcionar la mezcla de deshecho a granjas que se dediquen a la crianza de cerdos para mezclarlo en los alimentos de los animales.

Con esto se logra una oportunidad para enriquecer la dieta alimenticia que proporcionan las granjas, ya que únicamente tendrían que llegar a la empresa y recoger el alimento, el cual debido al alto nivel de grasas y azúcares con que cuentan las mermas después de ser pasadas por las trampas de grasas representa una buena fuente de alimentación para los cerdos.

Esto mezclado con los concentrados que ya se tienen incluidos en la alimentación de los cerdos genera un aumento en el peso de los cerdo lo cual genera un beneficio cuando se venden los cerdos para la producción de frituras y carnes.

5.2 Opciones de venta de desechos y mermas

Como primera opción de venta de desechos se ofrecerá a granjas cercanas a la planta de producción, con el objetivo de disminuir el costo de traslado para la empresa que lo vaya a adquirir.

Debido a que la mezcla resultante del proceso de producción es de tipo perecedero, la empresa destinara un espacio dentro de los cuartos fríos para el almacenamiento de los recipientes debidamente sellados para evitar cualquier tipo de contaminación tanto para la mezcla de deshecho como para los productos que se encuentran almacenados en las bodegas.

Para la facilitación del traslado de la mezcla la fábrica proporcionará a las granjas cubetas ó toneles tapados para que estos puedan ser trasladados hasta las instalaciones de las granjas y después regresarlos ya lavados para generar una rotación de recipientes.

Debido a que este es un tema en el que no se tienen precedentes se iniciará dando el producto sin ningún costo, solamente las granjas deben proporcionar el vehículo en el cual se trasladen los recipientes con mezcla.

Esta forma representará para la empresa la reducción de un gasto, ya que como se pudo observar en el inciso 3.9.3 se tiene un costo de Q12,000 mensual, el cual con el tiempo al irse incrementando la demanda disminuirá en gran medida este costo.

5.3 Costo de implementación

Dentro de los gastos que incluyen el proceso de despacho de la grasa la empresa debe designar a una persona que se encargue de ver los niveles de los tanques, de lavar las cubetas que salen de producción y de igual manera esta persona se encargaría de atender a los clientes y llenar estas cubetas de producto.

Así mismo la empresa vende cubetas y toneles que originalmente se reciben en la bodega de materia prima y que quedan vacíos después de que las materias primas se utilizan para producción, es de esta manera que algunos de los toneles y cubetas se utilizarían para transportar la merma de producción en vez de ser vendidos quedando como costo la cantidad que se dejaría de percibir por la venta de los recipientes.

La cantidad de mezcla que se puede almacenar en estos recipientes se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Tabla XXXIX. Capacidad de recipientes para almacenaje de mezcla

1 cubeta = 5 galones
1 tonel = 10 cubetas
1 tonel = 50 galones

Basado en una cantidad promedio de 22,000 galones de merma mensual obtenidos en el capítulo 3.9.1.1 se presentan a continuación los costos de despachar a clientes externos por mes:

Tabla XL. Costo de implementación del plan de reutilización de desechos.

Concepto	Costo por unidad	Costo por unidad
Personal (1 trabajador)	Q 1800.00	Q 1800.00
Bomba para extracción de mezcla	Q 5000.00	Q 5000.00
100 toneles para despachar	Q 10.00	Q 1000.00
50 cubetas	Q 5.00	Q 250.00
TOTAL		Q. 8050.00

Tabla resumen de los factores a implementar para la reutilización de desechos y el costo correspondiente a cada factor.

El valor total que corresponde a Q.8050.00 es menor al costo mensual que se tiene actualmente por pagar a una empresa privada para que vacíe los tanques de grasa como se especifica en el capítulo 3.9.

La cantidad de toneles que se estima utilizar corresponde a que los mismos tendrán una rotación constante y de esta manera se evitará el manejar una gran cantidad de recipientes y elevar el costo del proyecto.

CONCLUSIONES

1. Basado en las características de la demanda, rotación y almacenaje de materias primas, se establece que la bodega no cuenta con la capacidad necesaria para manejar un inventario de 15 días piso, con un factor de utilización del 75%, por lo que se necesita un espacio para 355 tarimas al mes.
2. Los costos de las opciones planteadas para el aumento de la capacidad de almacenaje en bodegas, muestran que debido a las altas inversiones que se necesitan, la opción más favorable para la empresa, es el alquiler de bodegas ya construidas, la cual tiene una inversión de Q76,000.00 mensuales.
3. La bodega de materia prima no cuenta con una organización en los despachos de materiales al departamento de producción, por lo que se puso a disposición de la bodega más encargados para cada área, a fin de que éstos sean encargados directos para despachar las requisiciones.
3. La bodega de producto terminado presenta constantemente inconvenientes en la recepción y despacho de producto terminado debido a tarimas con producto en los pasillos, por lo que dentro de las posibles soluciones que se proponen para aumentar la capacidad de almacenaje en ambas bodegas esta el alquiler y arrendamiento de espacios para bodega.

4. El departamento de abastos presenta altas variaciones en los tiempos de entrega de producto, debido a la circulación en horas pico, por lo que por medio de rangos en la hora de salida y con base al destino que lleve el camión, se evita el retraso en la circulación como se muestra en la tabla XXII de este informe.
5. El departamento de abastos no cuenta con un historial de costo por litro despachado por lo que a través de la recopilación de la información de los costos relacionados con funcionamiento y mantenimiento de los camiones de dicho departamento y las observaciones realizadas durante los meses de agosto de 2006 a enero de 2007, se puede establecer pasando todas los despachos a una sola dimensional (litros), un costo por litro despachado de Q. 0.25
6. La variabilidad que se tiene en el uso de los combustibles tanto entre camiones, como entre destinos, se debe a aspectos como: distancia del destino al cual se vaya a hacer la entrega, la cantidad de tráfico que se encuentre en el recorrido, las condiciones del camión enviado, el peso del producto que se está trasladando por lo que se establece que los camiones deben ser cargados a la misma hora para poder evaluar situaciones similares para cada viaje que se realice.
7. Con la toma de tiempos en los traslados, las distancias iniciales y finales y la instalación de marchamos de seguridad en los tanques de combustible para medir la cantidad de combustible consumido, se podrá dar seguimiento por medio de los formatos propuestos en el capítulo 4.6.1 de este documento para sacar una relación del rendimiento del combustible al dividir distancia entre galones.

8. Al contar con el espacio mínimo necesario en las bodegas de materia prima y producto terminado se podrá reallizar la separación de cada tipo de producto lo cual permitirá la aplicación de los mapas en los cuales se incluirán la ubicación del producto, la fecha de fabricación, así como las cantidades de producto que se tiene en cada racks o tarima disminuyendo el tiempo para la coordinación de los grupos que trabajan en dichas bodegas,

RECOMENDACIONES

1. En virtud de la problemática que se genera por falta de espacio en las bodegas de materia prima y producto terminado del área de logística, se ve la necesidad de que el gerente de logística considere la aplicación de las formas de evaluación y de seguimiento a las mismas por medio de un auxiliar de logística que pueda detectar las necesidades que se tienen en cada uno de los departamentos.
2. Actualmente no se tiene establecido el historial de la frecuencia con que se da mantenimiento a cada camión del departamento de abastos, es por esto que el gerente de mantenimiento debe dar un seguimiento por medio de las hojas de control sugeridas para evitar el paro de los mismos y carecer de unidades para la distribución del producto terminado y así mismo la saturación en los viajes y horas trabajadas de las unidades que si se encuentran en funcionamiento.
3. Debido a las condiciones de temperatura y carga de trabajo bajo las cuales laboran las personas de la bodega de materia prima y producto terminado se sugiere que el encargado de la bodega de producto terminado considere la distribución de actividades así como la cantidad de personas destinada para cada departamento y cada área.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cavaria, Manuel. **Administración de bodegas.** Pág. 27-39, 43-45.
2. Colín, Juan García. **Contabilidad de costos.** Segunda edición. Mc Graw-Hill. Marzo del 2003, México. Pág. 31-49
3. Farina, Mario V. **Diagramas de flujo.** Segunda edición. Editorial Diana, México. Pág. 7-15.
4. Hodson, William K. **Manual del ingeniero industrial.** Mc. Graw Hill, 1998. Pág. 95-103.
5. L. Gayle Rayburn. **Contabilidad y administración de costos.** Sexta edición. Editorial Mc-grawn Hill. Pág. 11-29
6. Morales Gutiérrez, Alfonso Carlos. **Fundamentos procesos y técnicas en práctica.** Impreso en España por McGraw-Hill 2004. Pág. 53-55
7. Nibel, Benjamín. **Ingeniería industrial.** Novena edición. Editorial Alfa-omega. México 2004. Pág. 61-69, 75-80
8. Panamerican consulting group y universidad eafit. **Diplomado Internacional en “Gestión Logística”.** Guatemala, Febrero 2006. Pág. 5-25.

9. Philip Kotler, Gary Amstrong. **Fundamentos de marketing.**
Quinta edición 2003. Pág. 225-245
10. Rick, Edgard V. **Ingeniería de métodos.**
Sexta edición 1982. Editorial Limusa, México. Pág. 27-41
11. Taha, Hamdy A. **Investigación de operaciones.**
Quinta edición 1992. Editorial Alfa y Omega. Pág. 838-871

ANEXO 1

EVALUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ABASTOS

En el proceso de evaluación del departamento de abastos se fue dando una mejoría mes con mes en el desarrollo de las hojas electrónicas, como los requerimientos se iban manifestando como se podrá observar en cada sección de este anexo donde se muestran los principales y más notorios cambios que fueron realizados.

PRIMER FORMATO PRESENTADO (MES DE AGOSTO)

DEPARTAMENTO DE ABASTOS

Tabla XLI. Depreciación de vehículos

DEPRECIACIÓN DE VEHÍCULOS							
VEHÍCULO	No. camión	VALOR VEHIC.	VALOR CAJA FRÍA	VALOR TOTAL	% DEP. ANUAL	% DEP. MES	DEP MES
Holandita	283	Q40,000	0	40000	0.2	0.017	666.67
Holandita S	102	Q40,000	0	40000	0.2	0.017	666.67
Kodiak	103	Q70,000	Q76,100	146100	0.2	0.017	2435.00
Kodiak	104	Q70,000	Q114,150	184150	0.2	0.017	3069.17
Kodiak	105	Q70,000	Q114,150	184150	0.2	0.017	3069.17
Kodiak	106	Q70,000	Q114,150	184150	0.2	0.017	3069.17
Hino	107	Q100,000	Q76,100	176100	0.2	0.017	2935.00
Hino	108	Q100,000	Q114,150	214150	0.2	0.017	3569.17
Hino	109	Q100,000	Q152,200	252200	0.2	0.017	4203.33
Hino	110	Q100,000	Q76,100	176100	0.2	0.017	2935.00
Internacional	Inter	Q165,000	0	165000	0.2	0.017	2750.00
DEPRECIACIÓN TOTAL/MES							Q 29368.33

En esta imagen de la hoja de cálculo de las depreciaciones, se enlistan cada uno de los camiones del departamento de abastos con su respectiva identificación y de igual manera se presenta el valor estimado del vehículo y de la caja fría para aquellos que se les fue instalada y por medio de formulas se hace el calculo respectivo para obtener en la ultima columna el costo en que incurre la empresa por la depreciación de cada unidad y de igual manera para información contable se dejaron visibles datos que en determinado momento pueden servir para efectos contables como la depreciación por año, el valor total de la unidad. Etc.

Tabla XLII. Consumo de combustibles

CONSUMO DE COMBUSTIBLES MES DE AGOSTO			
Camión	No. camión	No. Placa	Consumo Agosto
Holandita	283	C-808 BDP	Q1,230
Hino Holandita Seco	102	C-087 BDP	Q3,420.48
Kodiak	103	C-020 BDQ	Q8,339.60
Kodiak	104	C-021 BDP	Q7,210.80
Kodiak	105	C-015 BDQ	Q0
Kodiak	106	C-589 BDP	Q4,731.20
Hino	107	C-036 BBR	Q3,571.50
Hino	108	C-591 BDP	Q6,885.05
Hino	109	C-588 BDP	Q6,318.30
Hino	110	C-596 BDP	Q7,263.64
Internacional	Inter Termo	C-649 BGG	Q7,708.78
TOTAL CONSUMO			Q56,679.35

Para tener una mejor visión del consumo de combustible que se tiene por mes de cada unidad se efectúa un resumen a mano de todos los vales de gasolina que se emiten en el mes ya que cada uno tiene en un área específica el camión para el que fue destinado el combustible,

Uno de los rubros más difíciles de determinar y el más variable de todos es el de mantenimiento ya que para llegar a establecer el total invertido en los camiones este se modificara dependiendo de la cantidad y de la magnitud que se realizaran por lo que únicamente lo que se hace es sumar cada cantidad y esto por medio de formulas pasarlo a la hoja del cuadro resumen.

Tabla XLIII. Depreciación de vehículos

MANTENIMIENTO DE CAMIONES MES DE AGOSTO

CAMIÓN	PLACA	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	VALOR
INTER	C-649	Reparación del alternador	Q1,515
105	C-015BDQ	Reparación de motor, repuestos cambiados, trabajos de reconstruc., Lubricantes y materiales usados	Q27,860.04
108	C-591BDP	2 Balanceos y 1 Alineación de 2 ruedas	Q270
INTER	C-649	PM Service	Q1,099.26
109	C-588BDP	Cambio de 2 llantas, alineación y Balanceo	Q7,838.13
104	C-021BDQ	1 Alineación Serv. Pesado y 2 Balanceos de camión	Q279.97
103	C-020BDQ	Cambio de 2 llantas	Q7,558.16
		SERVICIOS ZONA 11	Q12,182.19
		TOTAL	58,602.75

Tabla XLIV. Resumen costos de operación

RESUMEN COSTOS DE OPERACIÓN	
REGLÓN	COSTO
Combustibles	Q56,679.35
Mantenimiento	Q58,602.75
Salarios	Q28,600
Depreciación Vehículos	Q29,368.33
TOTAL COSTO OPERACIÓN	Q173,250.43

Para una mejor visualización de todos los datos manejados anteriormente se elaboro un recuadro donde no se debe que ingresar ningún dato sino que lo único que se debe hacer es ingresar los datos en los recuadros anteriores y por medio de formulas se desplegaran los datos ya actualizado en dicho recuadro.

Ya que el formato esta creado lo único que se debe ir haciendo cada mes es tomar los datos y tabularlos de tal forma que sean ingresados para obtener el costo de operación total del mes.