



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

**SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MATERIA
PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS
OPERACIONES Y MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS**

José Paulo Turcios Chávez

Asesorado por la Inga. Gerdy Larisa De León García

Guatemala, noviembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MATERIA
PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS
OPERACIONES Y MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ PAULO TURCIOS CHÁVEZ

ASESORADO POR LA INGA. GERDY LARISA DE LEÓN GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

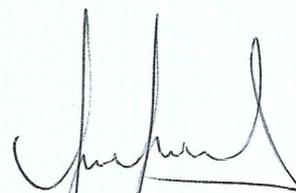
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADORA	Inga. Helen Rocío Ramírez Lucas
EXAMINADORA	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MATERIA
PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS
OPERACIONES Y MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de julio del 2017.



José Paulo Turcios Chávez

Nueva Guatemala de la Asunción, agosto del 2019

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

Respetable Ingeniero Urquizú:

Me dirijo a usted para informarle que a la presente fecha he revisado y aprobado el trabajo de graduación, titulado:

**“SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA
DISTRIBUIDORA DE MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA
AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS OPERACIONES Y
MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS”**

Del estudiante universitario **JOSÉ PAULO TURCIOS CHÁVEZ**, con número de carné estudiantil **2012-12677**, de quien estoy fungiendo como asesor de tesis, considero que llena satisfactoriamente los requisitos para su aprobación, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular me suscribo atentamente,



Inga. Industrial Gerdy Larisa de León García
Colegiado No. 5953
Asesora

**Ing. Gerdy de León
Ingeniera Industrial
Colegiada No. 5953**



REF.REV.EMI.100.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS OPERACIONES Y MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS**, presentado por el estudiante universitario **José Paulo Turcios Chávez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Brenda Izabel Miranda Consuegra'.

Inga. ~~Brenda Izabel Miranda Consuegra~~
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Brenda Izabel Miranda Consuegra
Ingeniera Industrial
Colegiado 13,675

Guatemala, octubre de 2019.

/mgp



REF.DIR.EMI.208.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor **SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS OPERACIONES Y MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS**, presentado por el estudiante universitario **José Paulo Turcios Chávez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2019.

/mgp



DTG. 603.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA Y LA AGRICULTURA, A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE SUS OPERACIONES Y MEJORA DE SU DEMANDA, UTILIDAD Y VENTAS**, presentado por el estudiante universitario: **José Paulo Turcios Chávez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2019

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por acompañarme en mi vida y darme sabiduría ayer, hoy y siempre.
Mis padres	Alberto Turcios Esturbán y María Eugenia Chávez Santizo, por su amor y apoyo incondicional.
Mis abuelos	Por sus bendiciones y cariño durante mi vida
Mi hermano	Miguel Eduardo Turcios Chávez, para quien quiero ser un ejemplo de hermano y por estar siempre conmigo ante cualquier situación.
Mis tíos	Por ser parte importante de mi éxito.
Mis primos	Max y Alejandra Chávez Alvarado y Jorge Quezada Chávez.
Mis amigos	Irika Navas, Lupita Caal, Jose García, Estefanie Mendoza y a todos los que hicieron de mi vida estudiantil más amena y divertida.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser una importante influencia en mi carrera,
y brindarme la oportunidad de ampliar mis
conocimientos.

Facultad de Ingeniería

Por formarme profesionalmente para ejercer mi
profesión con ética y honestidad.

**Mis amigos de la
Facultad**

Por su apoyo incondicional, que impulsó mi
motivación para graduarme.

**Mis catedráticos de la
Facultad**

Por creer en mi y motivarme siempre en toda la
carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XI
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Empresa Proagrinco S.A.	1
1.2. Información general.....	1
1.2.1. Ubicación	1
1.2.2. Misión	2
1.2.3. Visión.....	2
1.2.4. Valores éticos	2
1.3. Ventas	3
1.4. Mercado.....	4
1.5. Tipos de organización.....	5
1.5.1. Organigrama.....	6
1.5.1.1. Tipo de naturaleza	6
1.5.1.2. Finalidad	7
1.5.1.3. Ámbito	7
1.5.1.4. Contenido	8
1.5.1.5. Distribución gráfica	8
1.5.2. Descripción de puestos	9
1.5.3. Estructura organizacional	9

	1.5.3.1.	Estructura formal	10
	1.5.3.2.	Estructura informal	10
1.5.4.		Departamentalización.....	10
1.5.5.		Jerarquía y cadena de mando.....	11
	1.5.5.1.	Crecimiento horizontal.....	11
	1.5.5.2.	Crecimiento vertical.....	11
1.6.		Ingeniería de métodos.....	12
	1.6.1.	Cuello de botella.....	12
	1.6.2.	Eficiencia	13
	1.6.3.	Accidentes laborales	13
	1.6.4.	Diagrama de operaciones	13
	1.6.5.	Diagrama de flujo	13
	1.6.6.	Diagrama de recorrido.....	14
	1.6.7.	Diagrama hombre-máquina.....	14
	1.6.8.	Análisis de movimientos.....	14
1.7.		Sostenibilidad financiera	16
	1.7.1.	Definición.....	16
	1.7.2.	Características	16
	1.7.3.	Ventajas y desventajas.....	17
1.8.		Distribuciones de planta	17
	1.8.1.	Distribución de acuerdo al proceso	19
	1.8.2.	Distribución de acuerdo al producto	19
	1.8.3.	Distribución de acuerdo al personal	19
	1.8.4.	Distribución de acuerdo con la logística	20
1.9.		Mantenimiento de transporte.....	20
	1.9.1.	Definición.....	20
	1.9.2.	Características	20
	1.9.3.	Ventajas y desventajas.....	21
	1.9.4.	Procedimiento	21

1.9.5.	Costos asociados	22
1.10.	Tipos de mantenimiento	22
1.10.1.	Preventivo.....	22
1.10.2.	Correctivo	22
1.11.	Investigación de operaciones	23
1.11.1.	Teoría de colas	23
1.11.2.	Teoría de transporte	23
1.11.3.	Costo de transporte	23
1.11.4.	Costos de almacenaje	24
1.11.5.	Costos de reorden	24
1.11.6.	Leasing	24
1.12.	Contabilidad.....	24
1.12.1.	Definición	25
1.12.2.	Contabilidad financiera	25
1.12.2.1.	Primero en entrar, primero en salir (Peps)	25
1.12.2.2.	Último en entrar, primero en salir (Ueps).....	26
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	27
2.1.	Departamento de almacenaje (Bodegas)	27
2.2.	Materia prima.....	28
2.2.1.	Materia prima (sustancias químicas) utilizada	28
2.2.2.	Propiedades de la materia prima	29
2.2.3.	Desechos.....	30
2.2.3.1.	Químicos.....	30
2.2.3.2.	Sólidos	31
2.2.3.3.	Líquidos	31
2.2.4.	Clasificación.....	31

2.2.4.1.	Propiedades físico-químico	31
2.2.4.2.	Propiedades toxicológicas.....	32
2.2.4.3.	Efecto en el medio ambiente	32
2.2.4.4.	Efecto en la salud humana.....	32
2.3.	Descripción del equipo	33
2.3.1.	Maquinaria.....	33
2.3.1.1.	Balanza	33
2.3.1.2.	Máquinas de coser	33
2.3.1.3.	Montacargas.....	34
2.3.1.4.	Automotor 5,5 Ton.....	34
2.3.1.5.	Contenedores.....	34
2.4.	Descripción del producto.....	34
2.4.1.	Tipos de mercadería	35
2.4.2.	Propiedades químicas y físicas	35
2.4.3.	Pruebas de calidad.....	35
2.5.	Descripción del proceso	36
2.5.1.	Área de almacenaje	36
2.5.2.	Área de llenado	37
2.5.3.	Área de cosido	37
2.6.	Análisis de desempeño	38
2.6.1.	Tiempos estándares.....	40
2.6.2.	Factores que afectan el movimiento interno de la empresa	40
2.7.	Normativo de higiene y seguridad industrial.....	40
2.8.	Capacitación del personal actual	40
3.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA.....	43
3.1.	Aplicación de la sostenibilidad financiera.....	43

3.1.1.	Inversión fija.....	43
3.1.2.	Inversión en capital de trabajo.....	44
3.1.3.	Inversión total	44
3.1.4.	Presupuesto proyectado de ventas	45
3.1.5.	Fuentes de financiamiento.....	47
3.2.	Diseño del entorno	49
3.2.1.	Iluminación.....	50
3.2.2.	Ventilación	54
3.2.3.	Temperatura	55
3.2.4.	Seguridad industrial	56
3.3.	Capacitación de personal interno	56
3.3.1.	Inducción teórica de optimización.....	58
3.3.2.	Capacitación técnica sobre distribución del producto.....	59
3.3.3.	Capacitación sobre mantenimiento de transporte...	61
3.4.	Seguridad e higiene industrial	62
3.4.1.	Normativo	62
3.4.2.	Equipo de seguridad.....	65
3.4.3.	Respuesta ante accidentes e incidentes	67
3.5.	Tiempo estándar.....	68
3.5.1.	Toma de tiempos	68
3.5.2.	Determinación de tiempos normales	69
3.5.3.	Determinación de discrepancia.....	69
3.5.4.	Determinación de tiempo estándar	71
3.6.	Aplicación de la sostenibilidad económica.....	76
3.6.1.	Tasa de rentabilidad mínima aceptada ponderada.....	76
3.6.2.	Tiempo de recuperación de inversión.....	77
3.6.3.	Margen de ventas	79

3.7.	Análisis de efectos del tiempo estándar	80
3.7.1.	Eficiencia de actividades internas de la empresa....	81
3.7.2.	Reducción de tiempo muerto.....	81
3.7.3.	Optimización de inversión trabajo	81
3.8.	Costos	81
3.8.1.	Planilla.....	82
3.8.2.	Materia prima	83
3.8.3.	Insumos.....	83
3.8.4.	Costo de producción	84
3.8.5.	Servicios tercerizados	84
3.9.	Mantenimiento de vehículos pesados (5,5 Ton).....	84
3.9.1.	Preventivo	86
3.9.1.1.	Servicio menor (5 000 Km).....	87
3.9.1.2.	Servicio mayor (15 000 Km).....	88
3.9.2.	Correctivo	92
3.9.2.1.	Reemplazo de neumáticos	93
3.9.2.2.	Reemplazo del suelo de plataformas de carga por óxido.....	96
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	97
4.1.	Inducción técnica	97
4.1.1.	Introducción teórica al estudio del trabajo	97
4.1.2.	Capacitación técnica de mantenimiento de maquinaria preventivo	97
4.1.3.	Instrucción detallada del plan de acción.....	98
4.2.	Plan de acción.....	98
4.2.1.	Presentación de recursos.....	98
4.2.2.	Entidad responsable.....	99
4.2.2.1.	Gerencia general.....	100

	4.2.2.2.	Área de mantenimiento.....	100
4.3.		Determinación de tiempos estándar de las actividades de mantenimiento	104
	4.3.1.	Toma de tiempos	105
	4.3.2.	Determinación de tiempo estándar	105
	4.3.3.	Determinación de tiempos normales	105
4.4.		Análisis de los efectos del tiempo estándar.....	106
	4.4.1.	Eficiencia de las actividades de mantenimiento....	106
	4.4.2.	Medición del tiempo de ocio	106
	4.4.3.	Análisis de costos de las actividades de mantenimiento preventivo.....	106
4.5.		Estandarización de las actividades de mantenimiento	108
	4.5.1.	Diagrama de operaciones.....	108
	4.5.2.	Diagrama de flujo.....	109
4.6.		Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo	110
	4.6.1.	Determinación de tiempo entre mantenimiento menor	111
	4.6.2.	Estimación de lapso entre mantenimiento mayor .	111
4.7.		Manejo de materiales	111
	4.7.1.	Materia prima.....	112
	4.7.2.	Producto terminado	113
4.8.		Logística en el proceso.....	113
	4.8.1.	Inventario de repuestos	113
	4.8.2.	Inventario de herramientas	115
	4.8.3.	Movimiento del transporte.....	115
4.9.		Sostenibilidad financiera y económica.....	117
	4.9.1.	Estado de resultados	117
	4.9.2.	Estado de flujo de efectivo.....	118
	4.9.3.	Balance general.....	119

4.9.4.	Relación beneficio costo.....	120
4.9.5.	Punto de equilibrio.....	121
4.9.6.	Margen de seguridad	122
4.9.7.	Porcentaje de margen de seguridad	123
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	125
5.1.	Resultados obtenidos.....	125
5.1.1.	Interpretación	125
5.1.2.	Aplicación	125
5.2.	Ventajas y beneficios	126
5.2.1.	Reducción de costos	126
5.2.2.	Optimización de tiempos	126
5.2.3.	Aumento de productividad.....	127
5.2.4.	Control de actividades de mantenimiento de transportes	127
5.2.5.	Control de productos	128
5.3.	Acciones correctivas	128
5.3.1.	Mejora de parámetros de reorden	128
5.3.2.	Personal capacitado	129
5.3.3.	Estandarización de actividades de logística	129
5.4.	Método de evaluación del nuevo proceso	129
5.4.1.	Inspecciones	129
5.4.1.1.	Actividades de mantenimiento preventivo.....	129
5.4.2.	Evaluaciones	131
5.4.2.1.	Proceso de mantenimiento.....	131
5.4.2.2.	Logística estandarizada	131
5.5.	Auditorías	133
5.5.1.	Internas	133

5.5.2. Externas	134
CONCLUSIONES	137
RECOMENDACIONES	139
BIBLIOGRAFÍA	141
ANEXO	143

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	1
2.	Distribución de bodega.....	27
3.	Área de almacenaje	36
4.	Área de llenado	37
5.	Área de cosido	38
6.	Evaluación de 360 grados.....	39
7.	Señalización.....	41
8.	Diseño del entorno	49
9.	Estructura organizacional.....	50
10.	Distribución de las áreas de evacuación	67
11.	Calificación por nivelación sistema Westinghouse.....	70
12.	Calificación por nivelación sistema Westinghouse.....	73
13.	Área de almacenamiento	76
14.	Proceso de solicitud de planilla	82
15.	Ficha de camión de 5,5 toneladas	85
16.	Ficha de revisión diaria de vehículos	102
17.	Ficha para informe de averías de maquinaria	103
18.	Tiempo estándar de mantenimiento	104
19.	Diagrama de operaciones	108
20.	Diagrama de flujo	109
21.	Ficha de revisión diaria de vehículos	110
22.	Diagrama de ingreso a bodega	112
23.	Formato de pedido de mercadería	116

24.	Nivel de reorden.....	128
25.	Ficha de programación de mantenimiento de vehículos.....	130

TABLAS

I.	Inversión fija.....	43
II.	Inversión de capital de trabajo	44
III.	Pronóstico de ventas	45
IV.	Presupuesto de ventas	46
V.	Fuente de financiamiento.....	47
VI.	Amortización de préstamo	48
VII.	Cálculo del número de luminarias requerido.....	51
VIII.	Sistema de ventilación	55
IX.	Formato de evaluación	57
X.	Estrategias y herramientas digitales para comercializar	58
XI.	Curso de técnica de administración eficiente de bodega.....	59
XII.	Mantenimiento de transporte	61
XIII.	Equipo de protección personal de operaciones	65
XIV.	Tiempo de operación de diseño.....	71
XV.	Tabla Westinghouse	72
XVI.	Tiempo de operación del diseño con base en el método Westinghouse	74
XVII.	Tolerancias o concesiones para determinar tiempos estándares	74
XVIII.	Tiempo de operación carga y descarga con base en el método Westinghouse	75
XIX.	Cálculo del Payback	78
XX.	Flujo de caja	79
XXI.	Costo de almacenamiento	80
XXII.	Costos de materia prima.....	83

XXIII.	Costo de insumos.....	83
XXIV.	Costo de producción	84
XXV.	Servicio menor	87
XXVI.	Servicio mayor	88
XXVII.	Servicio mayor completo	90
XXVIII.	Presentación de plan de mantenimiento	98
XXIX.	Especificaciones del proveedor.....	99
XXX.	Herramientas mecánicas.....	100
XXXI.	Inventario de repuestos.....	101
XXXII.	Toma de tiempos	105
XXXIII.	Ejemplo de tabla de costos de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo	107
XXXIV.	Inventario de repuestos.....	113
XXXV.	Registro de uso de repuestos	114
XXXVI.	Registro de control de herramientas	115
XXXVII.	Estado de resultados.....	117
XXXVIII.	Flujo de efectivo... ..	118
XXXIX.	Balance general.....	119
XL.	Costo beneficio	120
XLI.	Punto de equilibrio.....	121
XLII.	Estado de resultado formato margen de contribución	122
XLIII.	Proceso diario de seleccionar	132
XLIV.	Hoja de control para auditoría	135

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
HP	Caballo de fuerza
Lb	Libra
Km	Kilometro
m	Metro
m²	Metro cuadrado
mm	Milímetro
nm	Nanómetro
Ft	Pie
Q	Quetzales
T	Tonelada

GLOSARIO

Adoptar	Posición de aceptar un cambio u modificación.
Almacenamiento	Resguardo de materia prima, productos, insumos.
Beneficio económico	Ganancia producida por el ejercicio fiscal.
Beneficio social	Beneficio que se genera a través de ayudar a la comunidad.
Cadena de suministro	Eslabón de la cadena de producción y comercialización de un producto o servicio.
Costo de oportunidad	Costo de poder realizar un evento, a través de análisis financiero para establecer si es rentable.
Diagnosticar	Efectuar un análisis de la situación actual de un estado.
Diseñar	Proceso de elaboración del boceto de un producto con base en especificaciones técnicas.
Empresa comercial	Empresa destinada a la comercialización de bienes o servicios a través de transacciones comerciales.

Empresa industrial	Empresa destinada al proceso de fabricación de productos de diferente índole para su comercialización.
Estándares de calidad	Parámetro para medir el valor de un producto.
Estructura	Forma de posicionamiento de una organización
Fabricación	Proceso de elaborar o transformar la materia prima en un objeto de uso industrial, domiciliario, completo para otra pieza.
Materia prima	Elemento necesario para la elaboración de un producto esta puede ser de origen natural o prefabricada.
Medio ambiente	Estado en el cual se realizan actividades.

RESUMEN

El departamento de almacenaje (Bodega) de la empresa Proagrinco S.A. no cuenta con una estructura de circulación adecuada, lo cual causa desorden en los canales de distribución, afecta sus ventas y utilidades del establecimiento.

Por lo expuesto, existen pérdidas de materia prima, como también el exceso de tiempo de operación que se genera, debido a que carece de estudios de rutas críticas. Asimismo, la empresa se ve afectada en el departamento de finanzas, debido que existe inversiones sobrevalorados, por las pérdidas y excesos mencionados. Por ello, se deberá adoptar herramientas de optimización, con base en los nuevos enfoques gerenciales que establecen la sostenibilidad financiera y económica por medio de gestión estratégica, para lograr que la empresa sea competitiva en el mercado de proveedores y distribuidores.

Conforme lo anterior, se tendrá como resultado el incremento de su demanda, de sus ventas y mejora de optimización de operaciones, tomando en consideración los márgenes de utilidad. Asimismo, la sostenibilidad financiera y económica contribuye al aumento del bienestar y progreso de la empresa.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una sostenibilidad financiera y económica de una empresa distribuidora de materia prima para la industria y la agricultura, a través de la optimización de sus operaciones y mejora de su demanda, utilidad y ventas.

Específicos

1. Establecer estrategias para la toma de decisiones, al analizar la sostenibilidad financiera y económica.
2. Determinar la estructura financiera más conveniente para el departamento de contabilidad.
3. Optimizar los costos relacionados a la logística de operaciones.
4. Minimizar operaciones para reducir tiempos y evitar pérdidas de recursos y de utilidades.
5. Adaptar un diseño de estructura organizacional para la coordinación de desplazamientos.
6. Establecer áreas de almacenaje efectivo de mercadería en relación con los pedidos más frecuentes.

7. Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para el área de transporte, con el fin de disminuir tiempos de ocio.

INTRODUCCIÓN

Proveedora Agrícola Industrial y Comercial, Sociedad Anónima (Proagrínco S.A.) es una empresa que trabaja en el ámbito de la agricultura e industria del territorio guatemalteco. Constituye la economía nacional y al buen manejo de cultivo para satisfacer las necesidades del país.

La empresa es proveedora y distribuidora de materia prima (sustancias químicas) para la agricultura, tales como sulfato de magnesio, cloruro de calcio en polvo o escamas, rojo de metilo, entre otros, que ayudan a la tierra para recuperar los minerales perdidos por la producción de cosechas. Asimismo, la materia prima química apoya a la industria, que es base de producción de ciertas compañías líderes como Coca Cola Company, PepsiCo, Cementos Progreso, Cervecería Centroamericana S.A, Colgate Palmolive y entre otras, que utilizan materia prima como ácido fosfórico, bicarbonato, almidón de maíz, sulfato de magnesio, benzoato de sodio, soda cáustica.

La sostenibilidad financiera analiza y responde las consecuencias de la toma de decisiones como el rendimiento de una inversión, estudio del flujo de fondos para afrontamiento de pagos y logra equilibrar el funcionamiento del negocio y la rentabilidad sobre los recursos existentes a lo largo del tiempo.

La sostenibilidad económica de la empresa es la de crear valor económico, medioambiental y social a corto y largo plazo, para contribuir de esa forma al aumento del bienestar y progreso de las generaciones presentes y futuras.

Proagrinco S.A nace debido a la necesidad de proveer materia prima de primera calidad para la producción de cosecha e industria manufacturera. La sostenibilidad financiera y económica de la empresa es la de mantener la rentabilidad económica de sus actividades productivas, contempla nuevos conceptos de riesgo y de oportunidad, asociados a los aspectos del medio ambiente, jurídicos y al impacto social de la calidad de las relaciones laborales.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Empresa Proagrinco S.A.

Proveedora Agrícola Industrial y Comercial, Sociedad Anónima (Proagrinco S.A) fue fundada en 1980 en Guatemala por un grupo de emprendedores con un fin en común, “Promover el desarrollo agrícola e industrial del territorio nacional, comprometiéndose con el productor a través de materia prima y de calidad”.

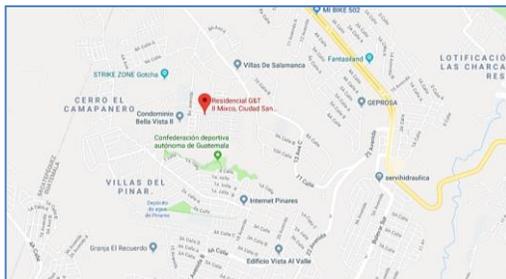
1.2. Información general

Se describe la información general de la empresa en estudio.

1.2.1. Ubicación

Proveedora Agrícola Industrial y Comercial, Sociedad Anónima se encuentra ubicada en 12 Avenida 7-13, zona 8, sector A10, Mixco, Guatemala, Centroamérica.

Figura 1. Ubicación de la empresa



Fuente: Google Earth. Consulta agosto 2018.

1.2.2. Misión

Distribuir y comercializar materia prima para la nutrición vegetal y producción industrial, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, con tecnología de punta, personal altamente comprometido y un enfoque amigable con el medio ambiente.

1.2.3. Visión

Ser una empresa rentable y competitiva en permanente crecimiento, para convertirse en la empresa líder de nutrición vegetal y proveedor industrial en Centroamérica.

1.2.4. Valores éticos

Liderazgo: en todo lo que se realice, incluyendo los errores, se propone soluciones para la mejora continua; apoyando en todo momento al equipo de trabajo tomando en cuenta las fortalezas de cada persona y mejorando las áreas de oportunidad. Siempre se toma la iniciativa sin la espera de supervisión constante.

Compromiso: compartir y entender los mismos objetivos como miembros de un equipo de trabajo, identificando cada uno de las funciones y metas del día a día para alcanzar el objetivo común. Se asume responsabilidad, para dar el mejor esfuerzo, tomando control de las situaciones que se presenten y sean enfrentados.

Honestidad: ser transparente en todas las actividades que se realicen, dando la información veraz, manteniendo una comunicación constante en el equipo de trabajo.

Responsabilidad: se asiste tanto al agricultor como el productor en las industrias, ofreciendo aplicaciones seguras de la materia prima, para la protección del medio ambiente y la salud de las personas.

1.3. Ventas

Las ventas son el cambio de productos y servicios por dinero. Es una relación desde el punto de vista legal, que es la transferencia del derecho de posesión de un bien a cambio de dinero, y el punto de vista contable y financiero, que es el monto total cobrado por ciertos productos o servicios.

Las ventas pretenden cultivar compradores potenciales, asesoría de las características y ventajas del producto. Existen diversos tipos de venta que son:

- Ventas directas: es el contacto directo entre comprador y vendedor.
- Ventas industriales: son las ventas de una empresa a otra de la misma categoría.
- Ventas indirectas: es el contacto del comprador por medio de correo, telemarketing.
- Ventas electrónicas: actualmente este tipo de venta se ha vuelto muy efectiva, ya que se realiza las transferencias por vía Internet, involucrando las redes sociales.

- Ventas intermediadas: ventas por medio de corredores.

Las ventas involucran el marketing, ya que lo que se busca es atraer y persuadir a un cliente potencial y lograr con las ventas, cerrar negocios con la de firmar contratos o acuerdos.

1.4. Mercado

El mercado es el conjunto de personas y organizaciones (empresas) que participan en la compra y venta de bienes, productos y servicios para la utilización de los mismos. Son distribuidos en un determinado punto de venta para el cliente meta.

Debido a que los mercados se pueden clasificar con base en las características de los compradores y naturaleza de los productos, hay dos tipos de mercados:

- Mercados de consumo: son los que realizan transacciones de bienes y servicios que son adquiridos por unidades finales de consumo, lo que llamamos “consumidor final”.
- Mercado industrial o institucional: son los que realizan transacciones de bienes y servicios empleados en la obtención de diferentes productos que, durante la posesión de estos, se obtiene beneficios mediante su posterior reventa.

De acuerdo con la naturaleza de los productos se puede clasificar por sus características tales como: mercado de productos agropecuarios y procedentes

del mar, mercados de materias primas, mercados de productos técnicos o industriales, mercados de productos manufacturados, mercados de servicios.

1.5. Tipos de organización

Una organización es un sistema programado y coordinado por un grupo de personas que expone la manera correcta de organizar o llevar a cabo un proceso para alcanzar un resultado. Para la elaboración de la organización, esta necesita de la cooperación de los empleados para lograr establecer un objetivo común. Los tipos de organización que existe en las diferentes áreas de una empresa son:

- Organización formal: es cuando se establece metas futuras, designando tareas, responsabilidades, autoridad.
- Organización informal: reacciona de forma colectiva o individual ante una organización formal, por lo que permite cierto control y decisión a cierto problema.
- Organización lineal: es cuando se establece jerarquía piramidal, que establece un jefe en cada área de trabajo, con departamentos de trabajo.
- Organización funcional: es cuando no existe una jerarquía piramidal de un área y se especializa tanto las actividades como las funciones; estas organizaciones también son llamadas como “staff”.
- Organización social: es el trabajo de un grupo de personas que buscan una mayor eficiencia al momento de alcanzar objetivos comunes.

- Organización centralizada: son organizaciones en el sector superior, por lo que obtienen un grado de autoridad ante cualquier elemento, ya que son organizaciones gubernamentales, ministerios.

Por lo anteriormente expuesto, los tipos de organizaciones se relacionan entre sí, crean organigramas, descripción de puestos, estructura organizacional, departamentalización y jerarquía y cadena de mandos.

1.5.1. Organigrama

Los organigramas son la representación gráfica de la estructura orgánica de una empresa u organización. Reflejan, en forma esquemática, la posición de las áreas que la integran, niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría. Los organigramas están clasificados por diferentes tipos que son:

1.5.1.1. Tipo de naturaleza

Este grupo se divide en tres tipos de organigramas:

- Microadministrativo: son los que corresponden a una sola organización, refiriéndose a ella como una organización global.
- Macroadministrativos: involucran a más de una organización.
- Mesoadministrativos: son los que consideran una o más organizaciones de un mismo sector de actividad o ramo específico.

1.5.1.2. Finalidad

Este grupo se divide en cuatro tipos de organigramas:

- Informativo: son los que se diseñan con el objetivo de ser puestos a disposición de todo el público, es decir, información accesible para las personas no especializadas.
- Analítico: tiene por finalidad el análisis de determinados aspectos del comportamiento organizacional de cada área.
- Formal: representación del modelo de funcionamiento planificado o formal de una organización. Toma como referencia la papelería legal para su aprobación del organigrama.
- Informal: se considera como tal, cuando al representar su modelo planificado no cuenta con papelería legal para su aprobación.

1.5.1.3. Ámbito

Este grupo se divide en dos tipos de organigramas:

- General: contiene información representativa de una organización con un cierto nivel de jerarquía, por su magnitud y características.
- Específicos: muestra en forma particular la estructura de un área de la organización.

1.5.1.4. Contenido

Este grupo se divide en tres tipos de organigramas:

- **Integrales:** representación gráfica de todas las unidades administrativas de una organización y la relación de jerarquía.
- **Funcionales:** incluyen las principales funciones que tienen asignadas ciertas áreas, además de las unidades y sus interrelaciones. También es la base para la capacitación del personal, ya que presenta la organización en forma general.
- **De puestos, plazas y unidades:** indican las necesidades en cuanto a puestos y número de plazas que existen, incluyendo los nombres de las personas que ocupan las áreas.

1.5.1.5. Distribución gráfica

Este grupo se divide en cinco tipos de organigramas:

- **Verticales:** presentan las unidades de arriba hacia abajo a partir del titular, tomando en consideración los niveles jerárquicos en forma escalonada.
- **Horizontales:** presentan las unidades de izquierda a derecha, colocan el titular en el extremo izquierdo y toman en consideración los niveles jerárquicos en forma de columnas.

- **Mixtos:** este tipo de organigrama utiliza combinaciones verticales y horizontales para la ampliación de los organigramas anteriormente mencionados.
- **Bloque:** deriva del organigrama vertical, integra un mayor número de unidades, amplía las áreas.
- **Circulares:** es la representación de la jerarquía mediante círculos concéntricos, se desplaza desde el centro el titular, hacia los extremos.

1.5.2. Descripción de puestos

Es un documento conciso de información objetiva que identifica las diversas tareas que se deben cumplir y la responsabilidad que implica el puesto. La descripción de los puestos se basa en la naturaleza del trabajo, y no en la persona que lo desempeña. En ella se establece los deberes y responsabilidades, la relación de dependencia de alguna unidad organizacional, cualidades y requisitos para las condiciones del puesto, especificaciones del puesto.

1.5.3. Estructura organizacional

Es el conjunto de las funciones y de las relaciones que determinan formalmente las funciones que cada unidad debe cumplir y el modo de comunicación entre cada unidad. Establece un sistema de papeles que han de desarrollar los miembros de una entidad para trabajar juntos de forma óptima para que se alcancen las metas fijadas en la planificación. Asimismo, existen dos estructuras importantes para la organización, que es la estructura formal e informal.

1.5.3.1. Estructura formal

Divide la actividad dentro de una organización para alcanzar los objetivos en común mediante organigramas, manuales, acuerdos.

1.5.3.2. Estructura informal

Obedece al orden social y esta suele ser más dinámica que la formal, ya que el personal actúa por iniciativa propia para el control de los deberes, respetando la jerarquía y organigramas existentes.

1.5.4. Departamentalización

La departamentalización es un proceso por el cual se agrupan, entre los órganos de una organización, actividad o funciones similares relacionadas. En un primer momento se reparte el trabajo y se logra una especialización que permite obtener ganancias de productividad. El reparto del trabajo y su posterior reagrupamiento se puede efectuar de tres maneras distintas, lo cual origina diferentes tipos de estructuras organizacionales:

- División por jerarquía
- División por funciones
- División por división (unidad/delegación, grupo de clientes, grupo de productos, proyecto)

1.5.5. Jerarquía y cadena de mando

La cadena de mando se refiere a la jerarquía de una empresa de relaciones de información, desde la parte inferior, que son los trabajadores, hasta la parte superior de una organización, el dueño de cierto negocio, quien responde conforme a la jerarquía que posee. La cadena de mando establece la rendición de cuentas; asimismo, las líneas de una empresa de autoridad y poder de toma de decisiones.

La jerarquía y cadena de mando involucra la responsabilidad y autoridad de cada área que establecen los puestos de trabajo, la eficiencia que reporta problemas y mantiene la constante comunicación de los trabajadores. La moral de los empleados determina la ética profesional que existe dentro de la organización, lo cual crea mayor productividad y baja rotación de empleados por la inmoralidad.

1.5.5.1. Crecimiento horizontal

Son estrategias utilizadas para la venta de un mismo producto en numerosos mercados, como crear una multitud de empresas subsidiarias que le pertenecen a un mismo dueño.

1.5.5.2. Crecimiento vertical

Es cuando las empresas se encuentran integradas de manera vertical y están enlazadas entre sí de forma jerárquica dentro de un proceso productivo que le pertenece a un mismo dueño. Estas empresas satisfacen las necesidades de la compañía matriz.

1.6. Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos se encarga de aumentar la productividad con los recursos existentes o estandarizar la cantidad con menos recursos, empleando un estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo. La ingeniería de métodos elimina los desperdicios de materia prima, asimismo, el tiempo y esfuerzo que conllevan al proceso de manufactura.

El procedimiento sistemático de la ingeniería de métodos comprende las siguientes operaciones: selección del proyecto por realizar, obtención de los acontecimientos relacionados con el producto, presentación de los hechos que despliega para el estudio y análisis, la elaboración de análisis que decide las alternativas para la mejora del servicio o producto, desarrollo del método ideal para el mejor procedimiento de cada operación, presentación del método que explica en detalle a los responsables de su operación y mantenimiento, implantación del método considerando los detalles del centro de trabajo, desarrollo de un análisis de trabajo con el método implantado previamente capacitados, establecimiento de estándares de tiempo, seguimiento del método.

1.6.1. Cuello de botella

Es la fase de la cadena de producción que restringe la capacidad del sistema. Produce una caída considerable de la eficiencia del proceso de producción en general.

1.6.2. Eficiencia

Es cuando se produce la mayor cantidad en menor tiempo, se obtiene resultados deseados con optimización de los recursos, costos. La eficacia no es más que alcanzar las metas establecidas de la empresa. La productividad es la relación de la eficacia y eficiencia, ya que consiste en la relación del producto e insumo en un periodo específico con el adecuado control de la calidad, tomando en cuenta la optimización de recursos, tiempo, y costos.

1.6.3. Accidentes laborales

Es la lesión corporal que el trabajador sufre con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute directamente.

1.6.4. Diagrama de operaciones

El diagrama de operaciones o de actividades muestra el proceso de la utilización del sistema y cómo reacciona en determinados eventos.

1.6.5. Diagrama de flujo

Es la representación gráfica de una secuencia de rutinas simples. Este tipo de diagramas tiene la ventaja de visualizar el proceso en cualquier tipo de actividad por desarrollarse tanto en empresas industriales como de servicios. El diagrama de flujo ayuda a conocer los tiempos de operación, así como también el procedimiento detallado de un proceso de fabricación de un producto a partir de la materia prima, con las diferentes fases para dicho proceso.

1.6.6. Diagrama de recorrido

Los diagramas de recorrido tienen como particularidad detallar los transportes en el plano de las instalaciones, de manera de poder eliminar o reducir en cantidad y distancia. Este diagrama se fusiona con el diagrama de flujo, ya que es el proceso de producción de un producto.

1.6.7. Diagrama hombre-máquina

El diagrama hombre-máquina relaciona las operaciones del hombre con el funcionamiento de máquinas que trabajan intermitentemente; estos diagramas describen la relación exacta en tiempo entre ciclo de trabajo del operador y el ciclo de trabajo de las máquinas, tomando en cuenta el tiempo de ocio y el tiempo efectivo.

1.6.8. Análisis de movimientos

El análisis de movimientos divide la actividad humana en movimientos o grupos de movimientos llamados *therbligs*. Los *therbligs* son los diecisiete movimientos que se aplican en cualquier tarea laboral para el estudio de la productividad motriz de un operador en su estación de trabajo. Los *therbligs* básicos elementales son:

- Buscar: localizar un objeto.
- Seleccionar: escoger una pieza dentro de su estación de trabajo.
- Tomar: acción de rodear algún objeto con la mano para usarla en alguna operación.

- Alcanzar: estirar el brazo y estar en condiciones de interactuar con el objeto.
- Mover: tomar y cambiar de posición un objeto.
- Sostener: mantener algún objeto en cierta posición.
- Soltar: acción de dejar caer algún objeto.
- Colocar en posición: posicionar el objeto.
- Recolocar en posición: poner el objeto en posición para ser usado.
- Inspeccionar: percatarse de cómo trabaja la operación.
- Ensamblar: unir uno o más objetos.
- Desensamblar: separar uno más o más objetos.
- Usar: trabajar con algún objeto.
- Demora inevitable: interrupción que el operario no puede evitar.
- Demora evitable: es la demora de la que es responsable el operario.
- Planear: es el problema mental cuando el operario se detiene para determinar los pasos a seguir.
- Descanso: hacer alto en el trabajo.

1.7. Sostenibilidad financiera

La sostenibilidad financiera analiza y responde las consecuencias de la toma de decisiones como el rendimiento de una inversión, estudio del flujo de fondos para afrontamiento de pagos. Logra equilibrar el funcionamiento del negocio, asimismo, la rentabilidad sobre los recursos existentes a lo largo del tiempo.

1.7.1. Definición

La sostenibilidad financiera es la capacidad financiera que tiene una empresa para tener los recursos que permiten a la organización aprovechar las oportunidades y actuar acorde; incluye las circunstancias adversas e inesperadas y mantiene el ritmo de las operaciones de la organización.

1.7.2. Características

La sostenibilidad financiera responde a las consecuencias de la toma de decisiones del rendimiento de una inversión, al estudio del flujo de fondos para afrontar los pagos y logra equilibrar el funcionamiento del negocio. Por lo anteriormente expuesto, se consideran los tipos de gastos para la elaboración de un plan estratégico de la sostenibilidad financiera que son:

- Gastos generales: indican los costos de creación y funcionamiento de la organización.
- Gestión y gastos operativos: detalla las actividades en curso que mantienen un programa como el mantenimiento de los canales de comunicación del edificio y desarrollo.

- Gastos del proyecto: son los costos para la creación y mantenimiento de un proyecto evaluado.

1.7.3. Ventajas y desventajas

Algunas de las ventajas que presenta la sostenibilidad financiera es que se aplica al desarrollo de un plan estratégico para cubrir cualquier eventualidad de la organización. Este plan estratégico tiene visión al futuro e incorpora creatividad, crea un enfoque realista y centrado que muestra los programas y objetivos de la organización en un periodo determinado. Asimismo, calcula los requerimientos de la organización en recursos económicos y humanos. Además, mantiene una acción clave en el proceso, puesto que una estimación de los gastos e ingresos por año se convierte en un factor insustituible.

Las desventajas de la sostenibilidad financiera es que no es un factor único ni excluyente para determinar la completa sostenibilidad de la organización, pues hay más aspectos como organizacional, técnico y capacidades humanas que se deberán estudiar previamente.

1.8. Distribuciones de planta

Es la relación con la disposición de las máquinas, departamentos, estaciones de trabajo, áreas de almacenamiento, pasillos y espacios comunes dentro de una instalación. La distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegura la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través de un sistema productivo.

Las características que presentan las distribuciones de planta son:

- Minimizar costos de manipulación de materiales.
- Aprovechar los espacios eficientemente.
- Utilizar la mano de obra eficientemente.
- Eliminar cuellos de botella o reducirlos.
- Facilitar la comunicación e interacción entre trabajadores con los supervisores y clientes.
- Reducir tiempo de fabricación.
- Eliminar movimientos inútiles o redundantes.
- Incorpora medidas de seguridad industrial.
- Promover las actividades de mantenimiento.
- Proporcionar control de las operaciones o actividades.
- Flexibilidad necesaria para la adaptación a las condiciones cambiantes.

Las decisiones de distribución en planta pueden afectar significativamente la eficiencia con que los operarios desempeñan sus actividades, la velocidad a la que se puede elaborar los productos, la dificultad de la automatización del

sistema y la capacidad de respuesta del sistema productivo ante los cambios en el diseño de los productos.

Se toma en consideración algunos tipos básicos de distribución de planta en la organización que son:

1.8.1. Distribución de acuerdo al proceso

Esta distribución agrupa líneas de producción o maquinaria similar en departamentos o centros de trabajo según el proceso o función que desempeña. Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

1.8.2. Distribución de acuerdo al producto

Esta distribución es también llamada cadena de montaje, que organiza los elementos en una línea de acuerdo con la secuencia de operaciones que hay que realizar para llevar a cabo la elaboración de un producto concreto.

1.8.3. Distribución de acuerdo al personal

Esta distribución organiza al personal de la organización de acuerdo con los puestos que contiene. Normalmente esta distribución está compuesta por departamentos dentro de la organización.

1.8.4. Distribución de acuerdo con la logística

La distribución de acuerdo con la logística es la localización de diversos artículos dentro de la organización para facilitar el movimiento, optimizando tiempo y recursos.

1.9. Mantenimiento de transporte

La continua evolución de la tecnología aplicada a las flotas de transporte, así como a los procesos y organización de los talleres de reparación, obliga a que los profesionales de este sector deban estar altamente cualificados desde el punto de vista técnico y preparados para adaptarse a continuos cambios, tomando en consideración la comodidad, seguridad, calidad y el cumplimiento del servicio.

1.9.1. Definición

Es un plan de mantenimiento adecuado que posibilita la consecución de los objetivos y garantiza la disponibilidad de los vehículos o maquinaria, disminuye las averías imprevistas, aumenta la fiabilidad, permite la optimización de recursos y en definitiva reduce los costos. Contribuye a la eficiencia global de la empresa sin descuidar el importante aspecto de la conservación del medio ambiente.

1.9.2. Características

Cabe mencionar algunas características del mantenimiento de transporte:

- Garantizar la seguridad del personal encargado del transporte y del público.

- Transportar las trozas a su destino final con el menor costo posible.
- No dañar la infraestructura de transporte, como carreteras y puentes.
- Limitar la contaminación atmosférica e impedir el vertido de combustible y lubricantes.
- Entregar las trozas en el punto final de destino sin pérdidas importantes de volumen y sin deterioro notable de la calidad.

1.9.3. Ventajas y desventajas

Las ventajas del mantenimiento de transporte son garantizar la fiabilidad de la flota y la adaptación de nuevas tecnologías para la seguridad de la misma.

Los mantenimientos de transporte tienen como desventaja las sanciones administrativas o acciones penales por actuaciones que ponen en peligro la seguridad pública, también los altos costos de mantenimiento y la depreciación de la maquinaria.

1.9.4. Procedimiento

Existe varios procedimientos para el mantenimiento de transporte adecuado, entre ellos están el mantenimiento correctivo y el mantenimiento preventivo. Estos mantenimientos buscan la optimización de las operaciones y de los periodos de intervención. Para ello hay que establecer tareas de mantenimiento del vehículo como el cambio de aceite y filtros, para extender al máximo de la vida útil del transporte utilizado.

1.9.5. Costos asociados

Los costos asociados son los materiales utilizados para el mantenimiento respectivo. Incluyen la mano de obra, ya que este tipo de mantenimiento es recomendable realizarse en las agencias correspondientes o autorizadas, de calidad, con el objetivo de alargar la vida máxima del transporte.

1.10. Tipos de mantenimiento

Existe dos tipos de mantenimiento para el alargamiento de la vida útil del transporte que son: mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.

1.10.1. Preventivo

El mantenimiento preventivo sistemático consiste en una serie de operaciones realizadas a intervalos establecidos. Para flotas de transporte, normalmente, son en base a los kilómetros recorridos.

1.10.2. Correctivo

El mantenimiento correctivo es inevitable y se realiza cuando ha surgido el fallo. El objetivo del plan de mantenimiento será la reducción al mínimo valor posible de las operaciones correctivas, así como su correcta realización. Los métodos por emplear consisten en el uso de herramientas y repuestos adecuados para garantizar las reparaciones realizadas.

1.11. Investigación de operaciones

La investigación de operaciones consiste en el uso de modelos matemáticos, estadísticos y algoritmos para realizar un proceso de toma de decisiones. Considera la optimización de recursos, tiempo, costos y disciplina en la aplicación de métodos analíticos avanzados.

1.11.1. Teoría de colas

La teoría de colas es el estudio matemático del comportamiento de línea de esperas ante una solicitud o servicio. Se presenta cuando un grupo de personas se presenta a una organización para demandar un servicio a un servidor, el cual tiene una cierta capacidad de atención. Al momento de que los servidores están saturados, y el cliente decide esperar, es donde se forma la línea de espera.

1.11.2. Teoría de transporte

La teoría de transporte se asemeja a la teoría de colas; sin embargo, toma en cuenta los costos de logística de transporte de una organización a otra. Toma la mejor decisión en cuanto a la optimización de operaciones.

1.11.3. Costo de transporte

Los costos de transporte son el valor que se estima de trasladar un producto de una empresa a otra para que esta sea comercializada. Toma en cuenta el peso, tiempo, uso de combustible, recorrido y otros factores que involucren a los costos. Los costos de transporte se incluyen en el precio del producto terminado.

1.11.4. Costos de almacenaje

El costo de almacenaje de un producto está directamente relacionado con el espacio ocupado en el almacén. Incluye el tiempo de permanencia en el mismo.

1.11.5. Costos de reorden

El costo de reorden de un producto es cuando se solicita nueva mercadería para abastecer las ventas que existen dentro de una empresa. El costo de reorden generalmente es un costo variable, ya que varía el movimiento del producto en el territorio donde se distribuye durante el año y toma en cuenta las fechas en que la demanda es mayor que en otra época.

1.11.6. Leasing

El leasing es el arrendamiento financiero, es un contrato mediante el cual el arrendador traspassa el derecho a usar un bien a un arrendatario, a cambio del pago de rentas durante un plazo determinado.

1.12. Contabilidad

La contabilidad brinda información de utilidad para la toma de decisiones vinculadas a la economía. Se dedica a analizar el patrimonio y traduce sus resultados en estados contables o financieros que resumen situaciones económicas.

1.12.1. Definición

La contabilidad es una rama de la contaduría pública que se encarga de cuantificar, medir y analizar la realidad económica así como las operaciones de las organizaciones, con el fin de facilitar la dirección y el control. Presenta la información, previamente registrada, de manera sistemática y ordenada para las distintas partes interesadas.

Dentro de la contabilidad se registran las transacciones, cambios internos o cualquier otro suceso que afecte económicamente a una entidad.

1.12.2. Contabilidad financiera

Es la rama de la contabilidad que se encarga de recolectar, clasificar, registrar, resumir e informar sobre las operaciones valorables en dinero realizadas por un ente económico. Su función principal es llevar en forma histórica la vida económica de una empresa. También se conoce como contabilidad externa o genera.

La contabilidad toma muy en cuenta el movimiento de su inventario para la generación de utilidades y optimización de recursos, que son: primero en entrar, primero en salir; último en entrar, primero en salir.

1.12.2.1. Primero en entrar, primero en salir (Peps)

El método de primero en entrar, primero en salir es el más utilizado en las industrias u organizaciones, ya que el producto que se realizó en los primeros lotes sale primero, para que el lote no se pierda por caducidad del producto. Este

método toma en consideración la logística de sus operaciones, ya que se debe tener un orden dentro de la empresa y que se pueda movilizar dentro.

1.12.2.2. Último en entrar, primero en salir (Ueps)

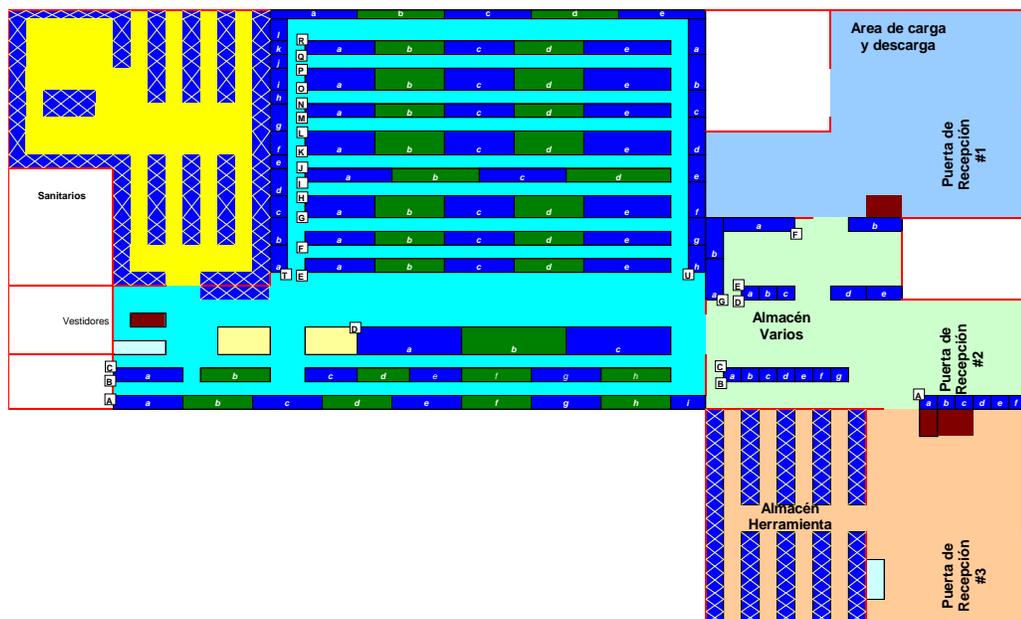
El método de último en entrar, primero en salir, es de los que menos se utilizan, ya que por cuestiones de calidad y aprovechamiento del producto y que no caduque, no es utilizado muy frecuentemente. Este método se utiliza en caso de emergencia de logística, cuando algo se necesita de manera inmediata. Por lo general, este tipo de método genera mayor costo, ya que se debe abastecer la mercadería perdida de lotes anteriores.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Departamento de almacenaje (Bodegas)

El terreno del departamento de almacenaje de la empresa mide aproximadamente de 32 m por 115 m, con un área de 3 680 metros cuadrados, para el almacenaje de la materia prima que se distribuye para todo el territorio nacional. El departamento contiene la maquinaria que se utiliza para el transporte y cosido del empaque de la materia prima, así como al personal encargado para la manipulación de estos productos. La empresa y bodega se encuentra ubicada en la Ciudad San Cristóbal, Mixco, Guatemala.

Figura 2. Distribución de bodega



Fuente: elaboración propia.

2.2. Materia prima

La materia prima que cuenta la empresa se detalla de la siguiente manera.

2.2.1. Materia prima (sustancias químicas) utilizada

Actualmente, la empresa cuenta con materia prima específica para la industria y agricultura, la cual distribuye:

- Sodio molibdato
- Sulfato de cobalto *feed grade*
- Metavanadato potásico
- Óxido de cobre
- Yodato de calcio
- Ácido fosfórico
- Cloruro de calcio
- Sulfato de magnesio
- Hidróxido de sodio
- Rojo de metilo

La materia prima permanece hasta que duren existencias, por lo que está sujeto, a cambios de mercadería por reorden. Según la empresa, la materia prima no tiene movimiento en ciertas épocas, tanto del invierno como en el verano.

2.2.2. Propiedades de la materia prima

Se presenta una descripción de las propiedades de la materia prima.

- Sodio molibdato: el molibdato sódico se utiliza como fertilizante en la agricultura. Se emplea en la industria para la inhibición de la corrosión, ya que es un inhibidor anódico no oxidante. Se utiliza también en aplicaciones de tratamiento de aguas industriales y para la preparación de colores y pigmentos.
- Sulfato de cobalto *feed grade*: se utiliza como un elemento traza para el sector ganadero.
- Carbonato de cobre: se utiliza en galvanía y en agricultura, así como para producción de pigmentos y en las formulaciones para la protección de la madera.
- Metavanadato potásico: se utiliza como un catalizador. Se trata de una materia prima para agricultura y producción de pigmentos.
- Óxido de cobre: se utiliza en agricultura como fungicida; en cerámica, cristalería y esmaltes. En galvanía, para baños de cobre electrolítico.
- Yodato de calcio: se utiliza en zootecnia y farmacología.
- Ácido fosfórico: se utiliza como preservantes de bebidas.
- Cloruro de calcio: para la agricultura, ya que permite el crecimiento de plantas.

- Sulfato de magnesio: para la agricultura, porque acelera la germinación de semillas y crecimiento rápido, manteniendo la calidad.
- Hidróxido de sodio: para la industria. Es parte de la fórmula de fabricación de jabones, o cualquier componente de limpieza.
- Rojo de metilo: tanto para la agricultura como para la industria, es un indicador de cuánta acidez o minerales contiene la tierra. Este indicador permite a los agricultores a determinar el estado de la tierra para ser tratada o utilizada para el cultivo.

2.2.3. Desechos

La empresa cuenta con desechos de la materia prima, ya que en el transporte de esta se producen roturas en los empaques, lo que provoca, desperdicio de la sustancia. Existen varios tipos de desechos: son los químicos, sólidos y líquidos.

2.2.3.1. Químicos

Los desechos químicos de la empresa es un problema que genera mucho gasto, debido a las sustancias químicas nocivas que se producen en el almacenaje. Los desechos químicos deben estar de acuerdo con las leyes tanto nacionales como internacionales. Se clasifican como residuos peligrosos o no peligrosos para la salud y conservación del medio ambiente.

2.2.3.2. Sólidos

Son los residuos domésticos que se generan en el departamento de almacenaje, como los hilos para coser los empaques, los sacos rotos o basura de cualquier tipo. Este tipo de desechos se clasifican para el reciclado y reutilización.

2.2.3.3. Líquidos

Los desechos líquidos que contiene la empresa como las grasas, aceites y agua contaminada, son clasificados para el tratamiento y que sean neutralizados. El agua residual conecta con los drenajes de la municipalidad local, responsable del tratamiento de estas aguas.

2.2.4. Clasificación

La materia prima se encuentra clasificada según sus propiedades y efectos que puedan surgir para el medio ambiente y salud humana. Estos productos suelen ser peligrosos si se reacciona con algún otro elemento del lugar de almacenaje.

2.2.4.1. Propiedades físico-químico

Las propiedades fisicoquímico son aquellas que se pueden medir sin que se afecte la composición o la identidad de las sustancias. Esta clasificación se realiza con base en las especificaciones del fabricante.

2.2.4.2. Propiedades toxicológicas

Sustancias y preparados de la materia prima que, por inhalación, ingestión o contacto al tacto, puede provocar efectos agudos o crónicos ante la salud. Asimismo, la clasificación se realiza con base en las hojas de seguridad que el fabricante envía al momento de la solicitud, especificando los riesgos que pueda contener la materia prima.

2.2.4.3. Efecto en el medio ambiente

Las sustancias que afecten al medio ambiente son penadas por la ley nacional, ya que se regula el impacto ambiental. Los efectos que puedan generar al medio ambiente deben ser mínimos, que no afecten el entorno. Esta clasificación se realiza con base en las hojas de seguridad del fabricante, tomando en cuenta el lugar de almacenaje previamente evaluado por las autoridades.

2.2.4.4. Efecto en la salud humana

La materia prima almacenada debe ser clasificada por producto peligroso y no peligroso, para lograr establecer el equipo de seguridad por utilizar en caso de manipulación o transporte del producto. El efecto en la salud humana se obtiene mediante las hojas de seguridad de cada producto de parte del fabricante, que especifica los antídotos por utilizar en caso de contacto con la materia prima. La empresa cuenta con un botiquín de primeros auxilios en caso de emergencia, mientras se espera un médico especializado.

2.3. Descripción del equipo

La empresa cuenta con maquinaria para la manipulación, transporte, reembolso de la materia prima; toma en cuenta las diferentes áreas del departamento de almacenaje.

2.3.1. Maquinaria

Se presenta una descripción de la maquinaria.

2.3.1.1. Balanza

La balanza digital pesa la cantidad de materia prima que contiene el empaque; en dado caso en el transporte del fabricante a la empresa haya roturas en el empaque, se haga el reembolso y llenado de los sacos a la cantidad especificada del fabricante. La balanza ayuda a que si cierto producto no cumple con las especificaciones, se procede con el reclamo al fabricante para su reajuste.

La balanza también ayuda a hacer empaques más pequeños con otra medida de peso para la venta a minoristas.

2.3.1.2. Máquinas de coser

La máquina de coser industrial para sacos utiliza un cono de hilo para coser o recoser los sacos, que son empaques elaborados de plástico o papel craft, dependiendo del producto que se empacará. Estas máquinas contienen una aguja afilada para la penetración del hilo en el empaque.

2.3.1.3. Montacargas

Los montacargas son vehículos contrapesados para el levantamiento de pallets con cierto peso en toneladas de un producto. Ayuda a cargar o descargar mercadería, ya sea para el área de almacenaje o la carga para el transporte de la materia prima solicitada para el consumidor final.

2.3.1.4. Automotor 5,5 Ton

La empresa cuenta con un automotor de 5,5 toneladas de carga, que transporta la mercadería para los comerciantes que solicitan cierto producto. Estos productos incluyen los costos de transporte desde el área de almacenaje hasta el cliente.

2.3.1.5. Contenedores

El transporte de la materia prima desde puerto Quetzal a Ciudad San Cristóbal utiliza cabezales con contenedores de 40 pies para almacenar la materia prima y posterior a esto, su venta.

2.4. Descripción del producto

La empresa cuenta con materia prima química para la industria y agricultura. Estos productos se encuentran almacenados conforme al tipo y propiedades del producto, para que no se contaminen entre ellos.

2.4.1. Tipos de mercadería

El tipo de mercadería que se utiliza en la empresa es materia prima química importada de diferentes orígenes, las cuales están controladas, registradas y aprobadas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

2.4.2. Propiedades químicas y físicas

Existen diferentes propiedades químicas de la materia prima manejada en la empresa. Las propiedades físicas en todas tienen un gran parecido, ya que la materia prima utilizada y manejada en la empresa tiene la apariencia de sales granuladas (tipo azúcar) de color blanco. La materia prima es soluble al agua, debido a los sistemas de riegos o utilización en la industria manufacturera.

Las propiedades químicas difieren conforme al tipo de producto, ya que poseen diferentes compuestos. Un ejemplo es el magnesio, no será igual en propiedades químicas y reacciones que el sodio. Las propiedades químicas de los productos pueden ser peligrosas, tóxicas, precursores y otras que son de consumo humano, como el bicarbonato de sodio.

2.4.3. Pruebas de calidad

Las pruebas de calidad que se realiza a los productos importados es en oficinas de certificación de análisis del lugar de origen, el cual se aprueba al dar el visto bueno a los resultados obtenidos según los laboratorios de origen.

Cuando el producto zarpa a Guatemala, los productos pasan por una prueba aleatoria en análisis del producto. Se comprueba que sean correctos los datos obtenidos en el lugar de origen. De lo contrario, se rechaza y se hace el

reclamo inmediatamente a la fábrica origen vinculada con los seguros para el producto. La fábrica decide si con los seguros de origen y propios se devuelve el dinero invertido y que se quede en Guatemala el producto, ya que el regreso del producto rechazado eleva costos tanto para fábrica como la empresa.

Con los resultados obtenidos de origen y de la empresa, se procede al almacenaje para poder ser distribuido a diferentes empresas.

2.5. Descripción del proceso

Según la empresa, cuenta con tres áreas que son almacenaje, llenado, cosido.

2.5.1. Área de almacenaje

El área de almacenaje ocupa la mayor parte de la bodega. Los productos son clasificados por sus propiedades, puestos sobre pallets para facilitar el movimiento y que no reaccione con las partículas del suelo. Están cubiertos con plástico, para evitar que caigan partículas de polvo o agua.

Figura 3. **Área de almacenaje**



Fuente: elaboración propia.

2.5.2. Área de llenado

Tiene un área aproximada de 20 metros cuadrados, ya que se utiliza para rellenar o reembolsar productos que mostraban alguna ruptura. Esta área contiene palas de plástico para evitar reacciones con la materia prima (sustancias químicas) y un estante con los sacos nuevos por utilizar previamente identificados.

Figura 4. Área de llenado



Fuente: elaboración propia.

2.5.3. Área de cosido

El área de cosido se encuentra en línea con el área de llenado, ya que el operario únicamente cose los sacos que han sido rellenados o reembolsados por alguna ruptura. Esta área cuenta con la máquina de coser industrial.

Figura 5. **Área de cosido**



Fuente: elaboración propia.

2.6. Análisis de desempeño

El análisis de desempeño es un instrumento que se utiliza para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos a nivel individual. Este sistema permite la medida sistemática, objetiva e integral de la conducta profesional y el rendimiento de resultados.

El análisis de desempeño determina la existencia de problemas en cuanto se refiere a la integración de un trabajador en la organización. Identifica los tipos de insuficiencias y problemas del personal evaluado, sus fortalezas, posibilidades, capacidades y características.

Para realizarlo, la empresa utiliza el método de evaluación de 360 grados. A continuación se presenta el formato de la hoja de evaluación; por medidas de la empresa no toda la información se puede utilizar para el trabajo de graduación.

Figura 6. Evaluación de 360 grados

APRECIACION DEL DESEMPEÑO 360 GRADOS	
Nombre del evaluado	Puesto del evaluado
<i>Escribir nombre y apellidos</i>	<i>Escribir la posición / puesto organizacional</i>
Nombre de quien evalúa	Puesto de quien evalúa
<i>Escribir nombre y apellidos</i>	<i>Escribir la posición / puesto organizacional</i>
Fecha	Sup. <input type="text"/> Igual <input type="text"/> Inf. <input type="text"/>
<i>dd/mm/aaaa</i>	Indicar con una "X" el nivel organizacional

COMUNICACIÓN	
5	Su forma de comunicarse es permanente, clara y objetiva, en ambos sentidos con todos.
4	Se comunica permanentemente, de forma clara y objetiva, en ambos sentidos pero NO con todos.
3	Se comunica cuando requiere, de forma clara y objetiva, aunque casi no escucha.
2	Se comunica muy poco, de forma clara y objetiva, además no escucha.
1	Comunicación prácticamente nula y es difícil de entender, además de no escuchar.
LIDERAZGO	
5	Ha logrado GRAN influencia en su equipo, la gente sabe a donde va, y como hacerlo. Tienen gran seguridad.
4	Ha logrado cierta influencia en su equipo, la gente sabe a donde va, y como hacerlo. Tiene seguridad.
3	Tiene el respeto de la mayoría, ha sabido dirigirlos sin problemas y sienten confianza, más no plena seguridad.
2	Poca gente le tiene confianza, no ha sabido dirigir a su equipo con seguridad, hay dudas de lo que quiere.
1	Nula confianza y seguridad hacia él por parte de su equipo, graves deficiencias de dirección.
MOTIVACION	
5	Su forma de ser y de comunicarse mantienen permanentemente muy motivado a su todo su equipo de trabajo.
4	Ha sabido mantener elevada y constante la motivación de su equipo, pero en ocasiones no en todos.
3	Hay motivacion, aunque no es en todos y no siempre.
2	Poca gente está motivada y de vez en cuando, hay pasividad y actitud negativa en la gente.
1	Su equipo de trabajo se ve sumamente desmotivado hacia su trabajo.
SEGURIDAD, ORDEN Y LIMPIEZA	
5	Sobresaliente apego a normas y procedimientos de SOL. Lleva record sin accidentes.
4	Limpieza y orden en su area de trabajo, sin embargo en seguridad puede mejorar. Buen record sin accidentes.
3	La inconsistencia en SOL han povocado de vez en cuando problemas y accidentes, aunque muy leves.
2	Hay deficiencias notables en limpieza, orden y seguridad, lo que ha llevado a que se den accidentes serios.
1	La falta de trabajo en SOL da muy mala imagen de su area de trabajo. Ha habido constantes y serios accidentes.
CAPACITACION Y DESARROLLO	
5	Excelente capacitación y adiestramiento en su departamento, anticipandose inclusive a necesidades futuras.
4	Buen nivel de capacitación y adistramiento, aunque en ocasiones falta hacerlo mejor y más frecuentemente.
3	Hace falta un poco de capacitación y adiestramiento, sobre todo en algunas personas de su equipo.
2	Parece que a muy pocos son a los que se preocupa por capacitar y adiestrar.
1	Hay deficiencias serias en capacitación y adiestramiento en todo su equipo de trabajo.
ACTITUD Y COLABORACION	
5	En él y todo su equipo de trabajo se aprecia una actitud excepcionaly permanente de colaboración y de servicio.
4	Su equipo de trabajo y él, se ven con buena actitud y colaboración todos los días.
3	Hay buena colaboración y actitud de servicio en su equipo y en él mismo, aunque no se ve diario así.
2	En ocasiones se aprecia falta de colaboración entre algunos miembros de su equipo y en él mismo.
1	Deficiencias notables y permanentes en cuanto a colaboración y actitud de servicio en su equipo y en él mismo.
SOLUCION DE PROBLEMAS	
5	Encuentra soluciones efectivas y de forma oportuna a todas y diversas situaciones que se le presentan.
4	Da soluciones adecuadas y en tiempo a las situaciones y problemas que se le presentan.
3	Aporta soluciones adecuadas, aunque en ocasiones un poco lento a los problemas que se presentan.
2	Ha tomado algunas decisiones equivocadas y en destiempo a los problemas y situaciones que se presentan.
1	La mayoría de sus decisiones dejan mucho que desear y generalmente cuando ya es tarde.
AMBIENTE DE TRABAJO	
5	En todo su equipo de trabajo se aprecia un ambiente de trabajo extraordinario y esto es así permanentemente.
4	Hay buen ambiente de trabajo y es constante, todo el mundo parece estar contento.
3	La gente trabaja agusto, dentro de un ambiente de trabajo tranquilo, seguro y confiable.
2	Hay ocasiones y personas que debido a diversas situaciones han provocado mal ambiente de trabajo.
1	El ambiente de trabajo en su equipo de trabajo es deplorable, se nota molestia y conflictos constantes.
CAPACIDAD PERSONAL	
5	Siempre ha demostrado conocimientos, habilidades y experiencia sorprendentes y excepcionales.
4	Su capacidad, experiencia y habilidad personal, nunca han dejado lugar a dudas. Es bueno en general.
3	En alguna ocasión ha demostrado ciertas deficiencias en su capacidad, aunque no es muy notable.
2	Ha habido varias ocasiones en que su falta de conocimientos, habilidad o experiencia le ha provocado problemas.
1	Denota grandes deficiencias personales para llevar a cabo su trabajo.
COSTOS Y PRODUCTIVIDAD	
5	El evaluado y su departamento demuestran actitud y resultados excepcionales en reducc. de costos y productiv.
4	Hay buena conciencia del costo y productividad, además de hechos importantes que así lo demuestran.
3	Falta ser más constantes en su esfuerzo por mejar la productividad y reducir costos.
2	deficiencias notorias en el aprovechamiento de los recursos de su area, generando costos y baja productividad.
1	Total falta de administración y aprovechamiento de recursos, provocando elevados costos y la más baja productiv.

Fuente: empresa de servicios.

2.6.1. Tiempos estándares

En el área en estudio no existe tiempos estandarizados de operaciones; debido a esto, según la empresa, se facilita detallar las actividades por realizar, en un tiempo determinado, pero no estandarizado.

2.6.2. Factores que afectan el movimiento interno de la empresa

Los factores que afectan el movimiento interno de la empresa es la falta de normativos donde estandaricen los tiempos de operación.

2.7. Normativo de higiene y seguridad industrial

Según fuentes de la empresa, no cuenta con un normativo de higiene y seguridad industrial, sino nada más reglamentos para la manipulación de la materia prima conforme su clasificación. No cuenta con equipo de seguridad personal de alta gama clasificado. Se utiliza el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

2.8. Capacitación del personal actual

La capacitación del personal actual de la empresa no es más que avisos o advertencias para la manipulación de la materia prima y maquinaria. Carecen de capacitaciones constantes, por lo que los trabajadores no poseen alto conocimiento de los peligros y los riesgos que existen al momento de manipular la materia prima de la empresa.

Figura 7. Señalización



Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONÓMICA

3.1. Aplicación de la sostenibilidad financiera

La sostenibilidad financiera analiza y responde las consecuencias de la toma de decisiones como el rendimiento de una inversión, estudio del flujo de fondos para afrontamiento de pagos. Logra equilibrar el funcionamiento del negocio; asimismo, la rentabilidad sobre los recursos existentes a lo largo del tiempo.

3.1.1. Inversión fija

Se presenta el análisis de la inversión por realizar para mejorar los canales de distribución dentro de la empresa y la reducción de tiempos.

Tabla I. Inversión fija

			Costo	
	Mobiliario y equipo	Cantidad	Unitario	Total
1	Controlador para inventaros	1	Q1 999,00	Q1 999,00
2	Mantenimiento a montacargas	6	Q7 500,00	Q45 000,00
3	Equipo de computo	2	Q2 805,00	Q5 610,00
4	Señalización de áreas	1	Q2 970,00	Q2 970,00
5	Cambio de luminarias	10	Q4 062,00	Q40 620,00
6	Sistema comunicación	2	Q1 900,00	Q3 800,00
7	Papelería, útiles	1	Q1 598,00	Q1 598,00
8	Impresora	1	Q1 047,00	Q1 047,00
9	Escáner de productos	1	Q2 500,00	Q2 500,00
10	Señalización para vehículos	1	Q2 266,00	Q2 266,00
11	Equipo de Dron	1	Q11 000,00	Q11 000,00
	Total			Q118 410,00

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Inversión en capital de trabajo

Se presenta la inversión de trabajo.

Tabla II. **Inversión de capital de trabajo**

	Monto a	Total a
Determinación de la inversión inicial	Invertir	Invertir
Capital de trabajo		
Caja y bancos (efectivo disponible)	Q45 000,00	Q45 000,00
Activos fijos		
Mobiliario y equipo	Q118 410,00	Q118 410,00
Otros activos		
Gastos de organización		
Otros activos	Q0,00	Q0,00
Total de inversión inicial		Q163 410,00

Fuente: elaboración propia.

La inversión inicial se determinó con base en datos proporcionados por la empresa en la cual se cuenta con una capital de trabajo disponible y otro rubro destinado al equipo y mobiliario necesario.

3.1.3. Inversión total

La inversión total inicial es de Q163 410,00 con base en datos proporcionados por la empresa.

3.1.4. Presupuesto proyectado de ventas

Se presenta el presupuesto proyectado de ventas para la propuesta.

Tabla III. Pronóstico de ventas

Periodo	Ventas en unidades	
1	2014	500 000
2	2015	505 000
3	2016	523 000
4	2017	530 000
5	2018	537 000

Método Incrementos Absolutos: $IA = X_u - X_o$

Donde:

IA = Incrementos absolutos

X_u = Año de cálculo

X_o = Año base (anterior)

Año	Producto 1	Incremento
2014	500	
2015	505	5
2016	523	18
2017	530	7
2018	537	7

Promedio: $Pr\ I.A. = Total\ I.A. / n-1$

Producto 1: $37/4 = 9,25$ unidades

Cálculo de pronóstico año 2019:

537 unidades + 9,25 Unidades = 546 unidades para el año 2019.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Presupuesto de ventas

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
Volumen de Producción (Unidades)	500.00	800.00	900.00	800.00	800.00	1100.00	1300.00	1300.00	1300.00	1300.00	1300.00	1300.00	12700.00
Producto A	100.00	200.00	300.00	200.00	200.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	4500.00
Producto B	300.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	7000.00
Producto C	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	1200.00
Costo de Ventas	Q. 4,200.00	Q. 4,200.00	Q. 4,700.00	Q. 4,700.00	Q. 4,700.00	Q. 3,250.00	Q. 8,050.00	Q. 8,550.00	Q. 73,050.00				
Producto A	Q. 800.00	Q. 800.00	Q. 1,300.00	Q. 1,300.00	Q. 1,300.00	Q. 1,300.00	Q. 4,000.00	Q. 4,500.00	Q. 29,800.00				
Producto B	Q. 1,500.00	Q. 900.00	Q. 3,000.00	Q. 26,400.00									
Producto C	Q. 1,900.00	Q. 1,050.00	Q. 1,050.00	Q. 1,050.00	Q. 1,050.00	Q. 1,050.00	Q. 1,050.00	Q. 1,050.00	Q. 16,850.00				
Precio de Venta	Q. 9.80	Q. 8.63	Q. 8.78	Q. 8.63	Q. 8.63	Q. 9.00	Q. 8.38	Q. 8.57					
Producto A	Q. 10.00	Q. 10.00	Q. 10.00	Q. 10.00	Q. 10.00	Q. 10.00	Q. 10.00						
Producto B	Q. 5.00	Q. 5.00	Q. 5.00	Q. 5.00	Q. 5.00	Q. 5.00	Q. 5.00						
Producto C	Q. 24.00	Q. 24.00	Q. 24.00	Q. 24.00	Q. 24.00	Q. 24.00	Q. 24.00						
Ventas	Q. 4,900.00	Q. 6,900.00	Q. 7,900.00	Q. 6,900.00	Q. 6,900.00	Q. 9,900.00	Q. 10,900.00	Q. 108,800.00					
Producto A	Q. 1,000.00	Q. 2,000.00	Q. 3,000.00	Q. 2,000.00	Q. 2,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00	Q. 45,000.00
Producto B	Q. 1,500.00	Q. 2,500.00	Q. 3,500.00	Q. 35,000.00									
Producto C	Q. 2,400.00	Q. 2,400.00	Q. 2,400.00	Q. 2,400.00	Q. 2,400.00	Q. 2,400.00	Q. 28,800.00						
Margen	Q. 700.00	Q. 2,700.00	Q. 3,200.00	Q. 2,200.00	Q. 2,200.00	Q. 6,650.00	Q. 2,850.00	Q. 2,350.00	Q. 2,350.00	Q. 2,350.00	Q. 2,350.00	Q. 5,850.00	Q. 35,750.00
Producto A	Q. 200.00	Q. 1,200.00	Q. 1,700.00	Q. 700.00	Q. 700.00	Q. 3,700.00	Q. 1,000.00	Q. 500.00	Q. 500.00	Q. 500.00	Q. 500.00	Q. 4,000.00	Q. 15,200.00
Producto B	Q. -	Q. 1,000.00	Q. 1,000.00	Q. 1,000.00	Q. 1,000.00	Q. 1,600.00	Q. 500.00	Q. 8,600.00					
Producto C	Q. 500.00	Q. 1,350.00	Q. 1,350.00	Q. 1,350.00	Q. 1,350.00	Q. 1,350.00	Q. 1,350.00	Q. 1,350.00	Q. 11,950.00				
Margen %	14%	39%	41%	32%	32%	67%	26%	22%	22%	22%	22%	54%	33%
Producto A	20.0%	60.0%	56.7%	35.0%	35.0%	74.0%	20.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	33.8%
Producto B	0.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%	64.0%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	24.6%
Producto C	20.8%	20.8%	20.8%	20.8%	20.8%	56.3%	56.3%	56.3%	56.3%	56.3%	56.3%	56.3%	41.5%

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Fuentes de financiamiento

Se presentan la opción de financiamiento para la propuesta de mejora.

Tabla V. Fuente de financiamiento

Total de financiamiento requerido					Q163 410,00	
Financiamiento interno						%
Utilidades retenidas					Q113 410,00	
Acciones comunes					Q0,00	
Acciones preferentes					Q0,00	
Total financiamiento interno					Q113 410,00	69 %
Financiamiento externo	Plazo	Tasa	Frecuencia de	Método de pago		%
<u>Préstamos bancarios</u>	años	interés	Amortización	de préstamo	Monto	
Banco	1	12 %	12	Cuota Nivelada	Q50 000,00	
<u>Bonos y otros</u>					Q0,00	
Total de financiamiento externo					Q50 000,00	31 %
Total de inversión del proyecto					Q163 410,00	100 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Amortización de préstamo**

Interés		12 %			
Periodo de pago		12			
Tipo de amortización		Nivelada			
Meses	Cuota mensual	Intereses	Amortización	Amortizado	Saldo
0					Q50 000,00
1	Q 4 442,44	Q500,00	Q3 942,44	Q3 942,44	Q46 057,56
2	Q 4 442,44	Q460,58	Q3 981,86	Q7 924,30	Q42 075,70
3	Q 4 442,44	Q420,76	Q4 021,68	Q11 945,99	Q38 054,01
4	Q 4 442,44	Q380,54	Q4 061,90	Q16 007,89	Q33 992,11
5	Q 4 442,44	Q339,92	Q4 102,52	Q20 110,40	Q29 889,60
6	Q 4 442,44	Q298,9	Q4 143,54	Q24 253,95	Q25 746,05
7	Q 4 442,44	Q257,46	Q4 184,98	Q28 438,93	Q21 561,07
8	Q 4 442,44	Q215,61	Q4 226,83	Q32 665,75	Q17 334,25
9	Q 4 442,44	Q173,34	Q4 269,10	Q36 934,85	Q13 065,15
10	Q 4 442,44	Q130,65	Q4 311,79	Q41 246,64	Q8 753,36
11	Q 4 442,44	Q87,53	Q4 354,91	Q45 601,55	Q4 398,45
12	Q 4 442,44	Q43,98	Q4 398,45	Q50 000,00	Q0,00

Banco	Total
<u>Monto original</u>	Q50 000,00
Tasa inicial	
Intereses año 1	Q3 872,27
Amortización a capital en año 1	Q50 000,00
Saldo de capital al termino de año 1	Q0,00
Total de intereses pagados	Q3 872,00

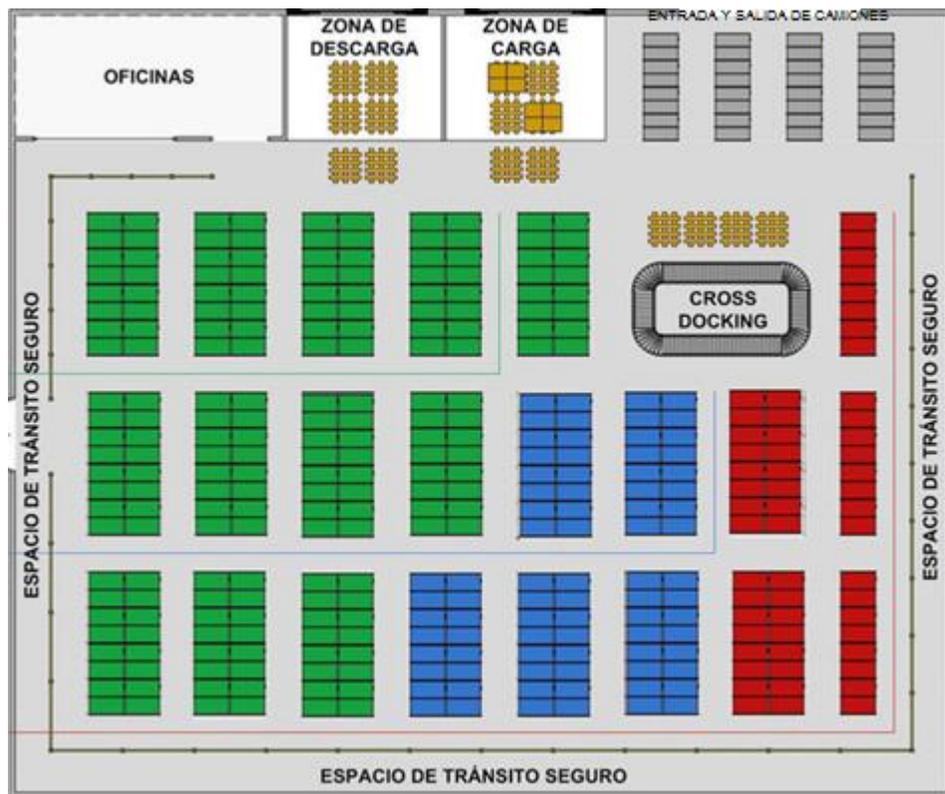
Fuente: elaboración propia.

Las tasas de interés son brindadas por el Banco de América Central, siendo 1 % de interés mensual y 12 % anual, por lo que es una tasa preferencial por el uso de sus cuentas. Esta tasa preferencial está por debajo de las tasas que ofrecen otros bancos.

3.2. Diseño del entorno

Se presenta la propuesta para el diseño del entorno del área de bodega con base en las rotaciones de la mercadería.

Figura 8. Diseño del entorno



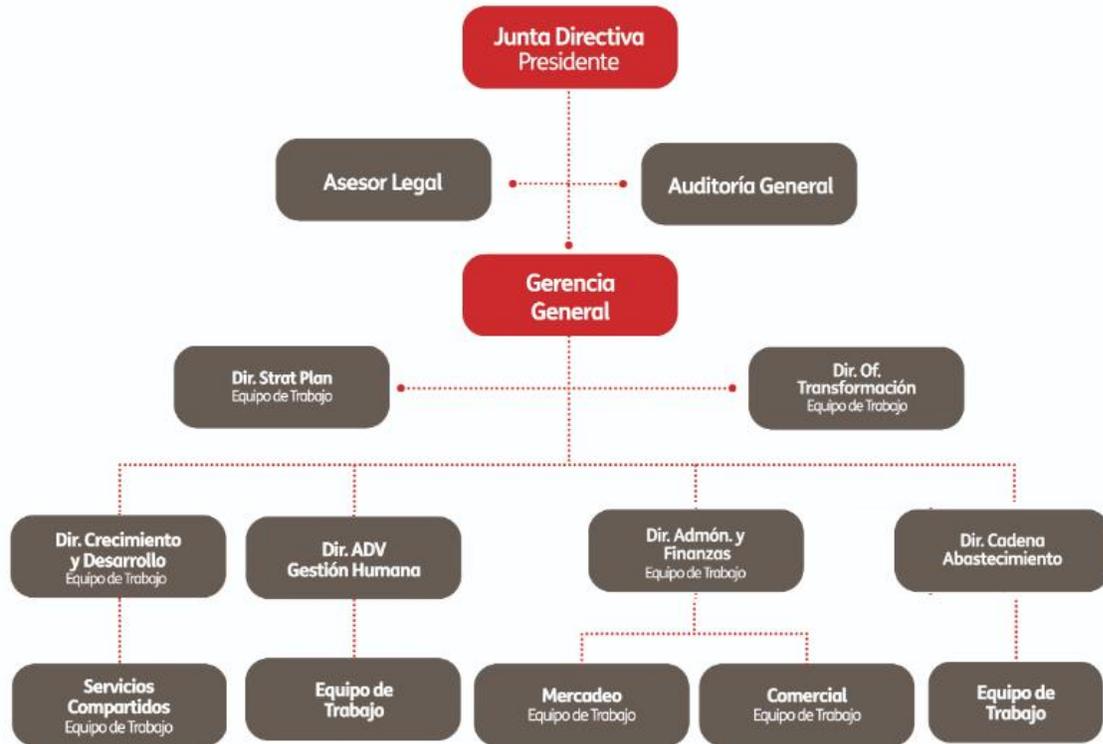
Artículos de clase A: fuerte rotación

Artículos de clase B: media rotación

Artículos de clase C: baja rotación

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Estructura organizacional



Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Iluminación

La luz natural debe aprovecharse al máximo. En el área de mesas hay ocho ventanas de un metro cuadrado lo cual da bastante luz al interior de la bodega.

Se utiliza el método de lúmenes, ya que calcula el valor medio que se necesita para la iluminación de interiores de las diferentes áreas. Este método aprovecha la iluminación tanto natural como la artificial.

Se presenta los cálculos para las diferentes áreas en las cuales se hace la propuesta.

Tabla VII. **Cálculo del número de luminarias requerido**

Espacio:	Área de carga y descarga		
Datos generales:	Altura de colocación=2,60		
	H Rc= Altura sobre plano de trabajo		
	Nivel de iluminación requerida	400	Luxes
	A = Ancho	3,5	M
	L = Largo	4	M
	H Rc= altura sobre plano de trabajo	1,6	M
	S = superficie del local	14	M2
a) Determinación del índice de cuarto (I.C.)			
	$I.C. = A \times L / H (A + L) =$	1,17	
b) Determinación del coeficiente de utilización (C. U.)			
	Considerando las siguientes reflectancias		
Piso:	30		
Techo:	60		
Pared:	50		
	Según tablas: C. U.	0,57	
c) Determinación de luminarias o luminarios			
	S = superficie del local	14	M2
	E = intensidad de iluminación	250	Luxes
	F.M. = factor de mantenimiento	0,75	%
	C.U. = coeficiente de utilización	0,57	
	F = flujo total requerido		
	$F = E \times S / C.U. \times F.M. =$	8 187,13	
d) Tipo de luminario	Lúmenes =	6 100	
Sistemas suspendidos 54/5t albatros			
Luminario para 2 laminas fluorescentes t-8 de 32w			

Continuación tabla VII.

Conexión a 127v balastro electrónico 2 x 32w. UI integrado

Luminaria. Iniciales **6 100**

No. de luminarias = flujo requerido / lúmenes por luminario

No. de luminarias = F / Lúmenes = **1** Lámparas

Espacio: **Oficina**

Datos generales: Altura de colocación=2,60
H rc= altura sobre plano trabajo

Nivel de iluminación requerida	400	Luxes
A = Ancho	6	M
L = Largo	6	M
H rc= Altura sobre plano de trabajo	1,6	M
S = superficie del local	36	M2

a) Determinación del índice de cuarto (I.C)

I.C. = $A \times L / H (A + L) =$ **1,87**

b) Determinación del coeficiente de utilización (C . U .)

Considerando Las Sigüientes Reflectancias

Piso:	30
Techo:	60
Pared:	50

Según tablas: **C. U.** **0,57**

c) Determinación de luminarias o luminarios

S = Superficie del local	36	M2
E = Intensidad de iluminación	250	Luxes
F.M. = Factor de mantenimiento	0,75	%
C.U. = Coeficiente de utilización	0,57	

F = Flujo total requerido

F = $E \times S / C.U. \times F.M. =$ **21 052,63**

d) Tipo de luminario **Lúmenes = 6 100**

Sistemas suspendidos 54/5t albatros

Continuación tabla VII.

Luminario para 2 laminas fluorescentes t-8 de 32w	
Conexión a 127v balastro electronico 2 x 32w. UI integrado	
Luminaria. Iniciales	6 100

No. de luminarias = flujo requerido / lúmenes por luminario

No. de luminarias = F / lúmenes =	3	Lámparas
-----------------------------------	----------	----------

Espacio: Bodega

Datos Generales:	Altura de colocación=2,60	
	H rc= Altura sobre plano de trabajo	
Nivel de iluminación requerida	400	Luxes
A = Ancho	4	M
L = Largo	6	M
H rc= Altura sobre plano de trabajo	1,6	M
S = Superficie del local	24	M2

a) Determinación del índice de cuarto (I.C.)

I.C. = $A \times L / H (A + L) =$	1,5
-------------------------------------	------------

b) Determinación del coeficiente de utilización (C . U .)

Considerando las siguientes reflectancias

Piso :	30
Techo:	60
Pared:	50

Según tablas: C. U.	0,57
----------------------------	------

c) Determinación de luminarias o luminarios

S = Superficie del local	24	M2
E = Intensidad de iluminación	250	Luxes
F.M. = Factor de mantenimiento	0,75	%
C.U. = Coeficiente de utilización	0,57	

F = flujo total requerido

F = E x S / C.U. x F.M. =	14 035,08
----------------------------------	------------------

Continuación tabla VII.

d) Tipo de luminario	Lúmenes =	6 100
Sistemas suspendidos 54/5t albatros		
Luminario para 2 laminas fluorescentes t-8 de 32w		
Conexión A 127v balastro electrónico 2 x 32w. ul integrado		
Luminaria. Iniciales	6 100	
No. de luminarias = flujo requerido / lúmenes por luminario		
No. de luminarias = F / lúmenes =		2 Lámparas

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Ventilación

La calidad del aire interior es importante ya que atenderá a criterios de supervivencia, salubridad, economía y, fundamentalmente, de comodidad como el producto manejado es materia prima química que algunas veces puede llegar a ser volátil, se necesita un ambiente ventilado. Es necesario aplicar la normativa CTE-DB-HS-3, el cual indica los caudales mínimos exigidos para evitar problemas de respiración.

Con esta normativa también se aprovecha la ventilación natural. Una ventaja que posee la empresa es que está ubicada en una zona de áreas verdes, por lo que ayuda a que siempre exista ventilación natural.

Para el sistema de ventilación se toma como referencia el número total de ambientes que tiene la bodega y metros cuadro de área.

Tabla VIII. Sistema de ventilación

Ambientes	Unidades
Oficina	3
Área de carga	1
Área de descarga	1
Baños	4
Despacho	1

	Caudales (l/s)				Áreas efectivas de las aberturas de ventilación (cm ²)		
	Sin equilibrado		Con equilibrado		Admisión por cada elemento	Paso por cada puerta	Extracción por elemento
	Caudal mínimo por cada elemento	Caudales mínimos totales exigidos	Caudal mínimo por cada elemento	Caudales totales resultantes			
Admisión	5,00	40,00	5,00	40,00	20,00	70,00	
	10,00		10,00		40,00	80,00	
	15,00		15,00		60,00	120,00	
Extracción	15,00	40,00	15,00	40,00		120,00	60,00
	25,00		25,00			200,00	100,00

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Temperatura

En la ubicación de la empresa, el clima varía entre los 5 °C a 27 °C, dependiendo de la época del año.

Al tener un control del flujo de renovación de aire la temperatura ambiente durante el verano se mantiene en promedio a 22 °C y durante el invierno a 16 °C, lo cual no genera estrés térmico en los trabajadores.

3.2.4. Seguridad industrial

La seguridad e higiene industrial debe de cumplir con la legislación guatemalteca. En el apartado 3.4 se describe la propuesta.

3.3. Capacitación de personal interno

La capacitación del personal interno está a cargo del departamento de recursos humanos, que coordina al personal para que puedan asistir a cada curso.

A continuación, se describe la forma de capacitación en el apartado 3.3.1.

El plan de capacitación está enfocado a todo el personal de la empresa y, como todo plan inicial, estará sujeto a permanente actualización. Para mantener documentos dinámicos y acordes a las condiciones propias de la empresa, este plan prevé no solo la capacitación destinada a fortalecer la calidad operativa del programa, sino también plantea fortalecer la capacidad gerencial, técnica y administrativa del personal en general. El plan propuesto está compuesto de la siguiente manera:

- Reunión de gerencia con jefes de departamento: esta reunión se realizará con la intención de dar a conocer a los jefes de los diferentes departamentos de la empresa los nuevos procedimientos administrativos y las primeras áreas donde se aplicarán.
- Posteriormente, se debe llevar a cabo una discusión grupal para tratar asuntos relacionados con la capacitación. Verifica que todos los temas

transmitidos hayan quedado completamente comprendidos y las dudas, resueltas.

Tabla IX. **Formato de evaluación**

FORMATO DE EVALUACIÓN ACTIVIDAD DE CAPACITACIÓN				
Tema _____ Fecha _____ Capacitador _____				
Por favor, conteste en la manera más honesta posible las siguientes preguntas. No es necesario que escriba su nombre. Toda sugerencia adicional que nos aporte se la agradeceremos e intentaremos realizar los mejoramientos pertinentes en las próximas actividades. Por favor, evalúe en la escala 1-5. Tomando como 5 excelente, 4 bueno, 3 regular, 2 malo, 1 deficiente.				
1. UTILIDAD DE LOS CONTENIDOS ABORDADOS EN EL CURSO Importancia y utilidad que han tenido para usted los tema tratados.				
1	2	3	4	5
2. METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL CURSO Respecto a los métodos y estrategias por instructor para impartir el contenido.				
1	2	3	4	5
3. GRADO DE MOTIVACIÓN DEL INSTRUCTOR Nivel de participación y motivación ofrecido por el instructor fue:				
1	2	3	4	5
4. CLARIDAD DE LA EXPOSICIÓN Respecto al lenguaje y ordenado en el curso				
1	2	3	4	5
5. NIVEL DE ASIMILACIÓN Y COMPROMISO PERSONAL CON LOS TEMAS ABORDADOS Evalúese usted mismo en el grado de motivación e interés sobre el curso.				
1	2	3	4	5
6. CALIDAD DEL MATERIAL ENTREGADO				
1	2	3	4	5
7. CALIDAD Y CLARIDAD DE LOS EJEMPLOS ENTREGADOS				
1	2	3	4	5
SUGERENCIAS Y COMENTARIOS				

Fuente: elaboración propia.

3.3.1. Inducción teórica de optimización

Por medio del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP, se realizarán las capacitaciones al personal de operaciones en los siguientes cursos.

Tabla X. **Estrategias y herramientas digitales para comercializar**

Objetivo	Durante el desarrollo del módulo, el participante adquirirá las capacidades siguientes: identificar problemas relativos al marketing digital; planificar y aplicar las estrategias y herramientas digitales para competir electrónicamente y evaluar el impacto de su aplicación. Cumplir con procedimientos, buenas prácticas y conductas positivas en las actividades laborales.
Dirigido a	Personas que deseen actualizarse en temas relativos al marketing digital como empleado del departamento de ventas, como consultor independiente o como propietario de una PyME o en un ámbito de aplicación de técnicas o de tipo tecnológico de una ocupación del nivel operativo, con conocimientos básicos, habilidades y destrezas innatas, con disponibilidad de tiempo para desarrollar su capacitación en línea a través de la plataforma proporcionada por INTECAP, para aplicarlo en el contexto laboral.
Horas	50 horas
Valor de inversión	Q 200,00
Número de personas a capacitar	15

Fuente:

<http://cursos.intecap.edu.gt/cursos/CursosDetalle.aspx?IDModulo=32408&IDUO=104135&p=0>.

Consulta: agosto de 2018

3.3.2. Capacitación técnica sobre distribución del producto

Capacitar es dar una preparación teórica al personal con el objeto de que cuente con los conocimientos adecuados para cubrir el puesto con toda eficiencia. En este caso, será necesario capacitar al personal de bodega en cuanto al procedimiento que se debe de llevar a cabo al momento de que entre o salga producto. Se están implementando nuevos procedimientos para lograr una mejor adaptación a las nuevas circunstancias.

Tabla XI. **Curso de técnica de administración eficiente de bodega**

Técnica de administración eficiente de bodega	
Objetivos	Al finalizar la capacitación los participantes están en condiciones de: Emplear técnicas y herramientas diseñadas para la eficiente administración y control de inventario.
Número de horas	50 horas cronológicas (60 min.)
Temario/ plan de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo I / Concepto básico de bodega e inventarios. • Módulo II / Modelo de control de inventarios. • Módulo III / Control de inventarios y aplicar técnicas para reducir pérdidas.
Metodología	El facilitador, con medios didácticos digitalizados y de acuerdo con la modalidad formativa presencial, desarrolla el proceso de aprendizaje de los participantes en forma personalizada los contenidos del curso de manera interactiva. Genera diálogos con los participantes, plantea ejemplos y casos de estudio con fuentes de información que permitan desarrollar y potenciar el proceso de adquisición de las habilidades y conocimientos definidos para el curso y sus redes de contenidos vinculados con la

Continuación tabla XI.

	<p>utilización de técnicas y herramientas modernas que posibiliten la eficiente administración y control de inventario en un contexto de seguridad personal y cuidado del medio ambiente.</p> <p>En la ejecución de las actividades prácticas, el facilitador entrega herramientas y técnicas efectivas para realizar operaciones logísticas y explica los procedimientos operativos y administrativos mediante demostraciones didácticas. Asesora y entrega orientaciones a los participantes para que analicen casos de estudio de empresas con experiencias exitosas en el gestionamiento logístico utilizando las guías de aprendizaje como material didáctico de apoyo. En sus experiencias van desde una menor a una mayor complejidad. Al término de la unidad los participantes estarán en condiciones de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplear los fundamentos y la terminología aplicada en los procesos de administración de bodega. 2. Interactuar con el relator para dar respuesta a consultas efectuadas en el marco de la actividad de capacitación. 3. Efectuar experiencias prácticas utilizando técnicas y herramientas diseñadas para la eficiente administración y control de inventario. 4. Actuar de acuerdo con normas y procedimientos establecidos para el sector logístico. 5. Participar en juegos de roles asignados por el facilitador en guías de aprendizaje simulando problemáticas reales de empresas. 6. Resolver casos vinculados con la gestión logística de empresas utilizando recursos propios de su función laboral tales como: administración, registros, controles, documentos de inventarios, entre otros.
Número de personas por capacitar	15 trabajadores del área de bodega.

Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Capacitación sobre mantenimiento de transporte

Se presenta el módulo de capacitación para el transporte para el personal de la empresa en estudio.

Tabla XII. **Mantenimiento de transporte**

Objetivo	El objetivo del curso es desarrollar el proceso de reparación de los distintos conjuntos mecánicos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos de los vehículos pesados
Valoración del programa	<p>Este curso de enseñanza técnico profesional de Mecánico de Vehículos Pesados aborda los siguientes temas:</p> <p>Establecer los procesos operativos para solicitar pedidos y gestionar su almacenamiento, determinando un stock mínimo de productos que garantice una adecuada atención al cliente.</p> <p>Desarrollar la actividad laboral, de acuerdo a comportamientos respetuosos con la seguridad, determinando acciones preventivas y de protección a la salud, aplicando medidas de primeros auxilios en caso de accidentes y el mantenimiento de la calidad ambiental en el trabajo.</p> <p>Realizar el desmontaje, la reparación y el montaje de los componentes del motor, verificando el proceso, haciendo uso de las herramientas y de útiles específicos, en cada caso, ajustándose a las especificaciones técnicas</p>
Temario	<p>Control de la gestión de stocks. Seguridad e higiene en el trabajo. Reparación de motores. Reparación de los sistemas de alimentación-diésel. Reparaciones de las cajas de cambios y las transmisiones pesadas. Reparación de la dirección, la suspensión, los frenos y la seguridad pasiva. Reparación de los sistemas de aire acondicionado y de climatización. Control de calidad de la reparación.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.4. Seguridad e higiene industrial

Se describe el apartado referente a la seguridad e higiene que las instalaciones de la empresa en estudio debe aplicar.

3.4.1. Normativo

La base legal está en el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), Normas para la reducción de desastres de Coordinadora Nacional para la reducción de desastres (Conred) NRD2.

Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de salud y seguridad ocupacional, en las cuales deben ejecutar sus labores los trabajadores de entidades y patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, semiautónomas y descentralizadas con el fin de proteger la vida, la salud y su integridad, en la prestación de sus servicios.

Artículo 8: Todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica. Así mismo está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

Las normas mínimas de seguridad de edificaciones e instalaciones de uso público que solicita Conred funciona para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que se expongan de manera peligrosa y en riesgo la integridad física de las personas. Esta norma es aplicable a todas las edificaciones, ya que son edificaciones que permiten el acceso de personal perteneciente a la empresa o usuarios.

En la normativa del IGSS se deben cumplir dos artículos esenciales que son:

Artículo 4. Todo patrono o su representante, intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

- A las operaciones y procesos de trabajo.
- Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.
- A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales.
- A la colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y de todo género de instalaciones.

Artículo 8. Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre higiene seguridad, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal.

Así mismo estará obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le den en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.

La empresa cuenta con 25 trabajadores, tres de los cuales están encargados de la brigada, tomando en cuenta los primeros auxilios e inspeccionando botiquín de emergencia. Están capacitados para cualquier evento de desastre natural como los terremotos y conocen las rutas de evacuación y punto de reunión. Su función es orientar y salvaguardar a las personas que se encuentran dentro de la empresa.

El cambio de cultura de la empresa se genera por los nuevos tipos de movimiento y mercadería en la cual están adaptados. El cambio de cultura adapta a los trabajadores a sobrellevar los cambios y también aprenden a identificar los beneficios por dicho cambio. Esto conlleva capacitaciones, auditorías para el cumplimiento de las nuevas adaptaciones, inspección y mejora continua.

3.4.2. Equipo de seguridad

Se describe el equipo de seguridad.

Tabla XIII. **Equipo de protección personal de operaciones**

Medidas de prevención	Antes de iniciar cualquier trabajo se debe de cortar el suministro de energía eléctrica Revisar que no existan cables expuestos. Revisar que no existan toma corrientes con objetos extraños.
Equipo de protección	
Casco: el principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros, golpes, además es dieléctrico.	
Guantes aislantes de la electricidad: son guates dieléctricos para baja y alta tensión. La función es proteger al trabajador del contacto con líneas energizadas	

Continuación tabla XIII.

Equipo de protección	
<p>Gafas protectoras: se utilizan para evitar la entrada de objetos pequeños y grandes al ojo del trabajador que puedan lastimarlo.</p>	
<p>Arnés de seguridad con línea de vida: cuando se hacen trabajos en la altura, se debe de contar con protección anticaídas. Es una medida de seguridad para evitar accidentes fatales.</p>	
<p>Bota dieléctrica: calzado para aislar la corriente eléctrica, es importante utilizarlo para prevenir accidentes.</p>	
<p>Personal por utilizarlo</p>	<p>Personal de operaciones y bodega lo debe utilizar todo el tiempo que se encuentre dentro de las instalaciones de la empresa. Para el visitante es de uso obligatorio el casco, chaleco gafete de identificación.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.5. Tiempo estándar

El estudio de tiempos es una técnica que permite determinar el tiempo para realizar una tarea con la mayor exactitud posible. Parte de un número determinado de observaciones. Al realizar el estudio de tiempos se podrá establecer los tiempos estándares para mejorar los procesos de producción.

- Estudio cronometrado de tiempos: básicamente, para realizar el estudio de tiempos se usarán métodos de lectura vuelta a cero, en el caso de actividades con operaciones prolongadas y continuas cuando las operaciones tenían ciclos cortos. En el tema de tiempos estándar se indica la forma en que se manejó el número de observaciones usadas.
- Para determinar los tiempos estándares de cada una de las operaciones de los procesos en la empresa se seguirán los siguientes pasos:
 - Se observarán las operaciones se tipifican con un nombre.
 - De selección del operador, tomando en cuenta sus años de experiencia en la realización y facilidad al realizar la tarea. Para ello se utilizará un operario medio, para calificar como un 100 %.

3.5.1. Toma de tiempos

La toma de tiempos se realizará en el proceso de inspección de un equipo, maquinaria, dado que el tiempo de reparación varía en función del diagnóstico.

3.5.2. Determinación de tiempos normales

Para la preparación del estudio de tiempo, el analista debe iniciar por seleccionar la operación, para lo cual se toma en cuenta los siguientes criterios:

- El orden de las operaciones según se presentan en el proceso.
- La posibilidad de ahorro que representa la operación.
- Costo anual de operación.

3.5.3. Determinación de discrepancia

Para establecer el tiempo estándar de una operación se debe considerar en el estudio factores de calificación por nivelación. Existe el sistema Westinghouse los que consideran algunos factores al evaluar que son: la actuación del operario, la habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Figura 11. **Calificación por nivelación sistema Westinghouse**

Destreza o habilidad

+0,15	A1	Extrema
+0,13	A2	Extrema
+0,11	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1	Buena
+0,03	C2	Buena
0,00	D	Regular
-0,05	E1	Aceptable
-0,10	E2	Aceptable
-0,16	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente

Esfuerzo o desempeño

+0,13	A1	Excesivo
+0,12	A2	Excesivo
+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente
+0,05	C1	Buena
+0,02	C2	Buena
0,00	D	Regular
-0,04	E1	Aceptable
-0,08	E2	Aceptable
-0,12	F1	Deficiente
-0,17	F2	Deficiente

Consistencia

+0,04	A	Extrema
+0,03	B	Extrema
+0,01	C	Excelente
0,00	D	Excelente
-0,02	E	Aceptable
-0,04	F	Deficiente

Condiciones

+0,06	A	Ideales
+0,04	B	Excelente
+0,02	C	Buenas
0,00	D	Regulares
-0,03	E	Aceptable
-0,07	F	Deficiente

Fuente: GARCÍA CRIOLLO, Roberto, Estudio del Trabajo. *Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. p. 33.

3.5.4. Determinación de tiempo estándar

Para determinar el tiempo estándar se utilizará la siguiente fórmula:

$$T_s = T_n (1 + \% \text{ concesiones})$$

T_s = tiempo estándar

T_n = tiempo normal = tiempo cronometrado (T_c) multiplicado por el porcentaje de calificación del operario. Si la calificación del operario es 100 % entonces el T_c es igual al tiempo normal.

A continuación se describe los tiempos tomados para el proceso de diagnóstico.

Tabla XIV. **Tiempo de operación de diseño**

Ciclos (minutos)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio
15,02	14,6	15,25	14,2	14,55	14,25	14,45	15,36	14,01	16,30	147,99	14,8

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2010.

La operación de empaque tiene un promedio de 14,8 minutos, para lo cual se realiza un análisis de observaciones necesarias para la evaluación del proceso. El número de observaciones se establece por medio de la tabla Westinghouse.

Tabla XV. **Tabla Westinghouse**

Cuando el tiempo por pieza o ciclo es (horas):	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Actividades más de 10 000 por año	1 000 a 10 000	Menos 1 000
1,000	5	3	2
0,800	6	3	2
0,500	8	4	3
0,300	10	5	4
0,200	12	6	5
0,120	15	8	6
0,080	20	10	8
0,050	25	12	10
0,035	30	15	12
0,020	40	20	15
0,012	50	25	20
0,008	60	30	25
0,005	80	40	30
0,003	100	50	40
0,002	120	50	50
Menos de 0,002 horas	120	80	60

Fuente: GARCÍA CRIOLLO, Roberto, Estudio del Trabajo. *Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. p. 33.

Figura 12. **Calificación por nivelación sistema Westinghouse**

Destreza o habilidad

+0,15	A1	Extrema
+0,13	A2	Extrema
+0,11	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1	Buena
+0,03	C2	Buena
0,00	D	Regular
-0,05	E1	Aceptable
-0,10	E2	Aceptable
-0,16	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente

Esfuerzo o desempeño

+0,13	A1	Excesivo
+0,12	A2	Excesivo
+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente
+0,05	C1	Buena
+0,02	C2	Buena
0,00	D	Regular
-0,04	E1	Aceptable
-0,08	E2	Aceptable
-0,12	F1	Deficiente
-0,17	F2	Deficiente

Consistencia

+0,04	A	Extrema
+0,03	B	Extrema
+0,01	C	Excelente
0,00	D	Excelente
-0,02	E	Aceptable
-0,04	F	Deficiente

Condiciones

+0,06	A	Ideales
+0,04	B	Excelente
+0,02	C	Buenas
0,00	D	Regulares
-0,03	E	Aceptable
-0,07	F	Deficiente

Fuente: GARCÍA CRIOLLO, Roberto, Estudio del Trabajo. *Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. p. 33.

Con los datos anteriores se obtiene el número de observaciones en la tabla Westinghouse, porque el número de observaciones es igual a 6.

Tabla XVI. **Tiempo de operación del diseño con base en el método Westinghouse**

Ciclos (minutos)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio
15,09	14,70	14,78	14,2	15,55	14,25	14,49	15,3	14,01	15,3	147,67	14,77

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2010.

- Tiempo estándar de la operación: para determinar el tiempo de diagnóstico se toma un promedio de 14,8 minutos, con un 18 % de concesiones y calificación del operario 100 %.

Tabla XVII. **Tolerancias o concesiones para determinar tiempos estándares**

Destreza o habilidad	6
Esfuerzo o desempeño	5
Condiciones	4
Consistencia	3
	18

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo del tiempo estándar: para determinarlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_s = T_n (1 + \% \text{ concesiones})$$

Ts= tiempo estándar.

Tn= tiempo normal = tiempo cronometrado (Tc) multiplicado por el porcentaje de calificación del operario. Si la calificación del operario es 100 % entonces el Tc es igual al tiempo normal.

Ts= 14,8 (1+ 0,18)= 17,5 minutos es el tiempo estándar que se utiliza para la operación de diagnóstico.

Proceso de carga y descarga: en la actividad de recepción y envío se presenta demoras en el proceso de ordenar los pedidos.

Tabla XVIII. **Tiempo de operación carga y descarga con base en el método Westinghouse**

Ciclos (minutos)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio
12,3	12,70	12,78	12,2	11,55	12,25	12,1	12,2	12,21	11,89	122,18	12,218

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2010.

- Cálculo del tiempo estándar: para determinar el tiempo estándar se utiliza la siguiente fórmula:

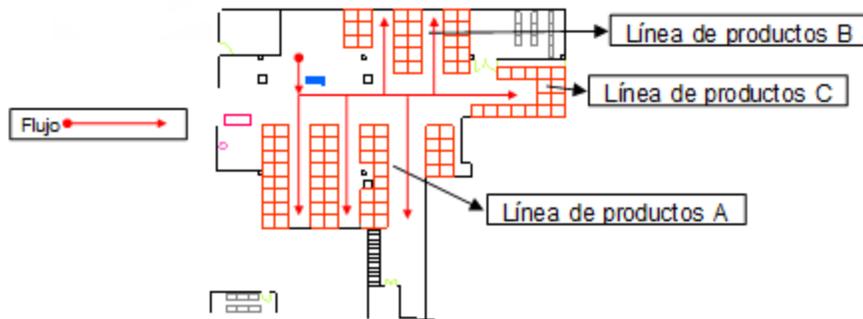
$$Ts = Tn (1 + \% \text{ concesiones})$$

Ts= tiempo estándar

Tn= tiempo normal = tiempo cronometrado (Tc) multiplicado por el porcentaje de calificación del operario. Si la calificación del operario es 100 % entonces el Tc es igual al tiempo normal.

$T_s = 12,22 (1 + 0,18) = 14,21$ minutos, es el tiempo estándar que se de utilizar para la operación carga y descarga.

Figura 13. **Área de almacenamiento**



Fuente: elaboración propia.

3.6. **Aplicación de la sostenibilidad económica**

Se presenta el modelo de sostenibilidad económica de la propuesta.

3.6.1. **Tasa de rentabilidad mínima aceptada ponderada**

La tasa de actualización, mejor conocida como TREMA, es uno de los elementos esenciales para la evaluación financiera de un proyecto de inversión; es decir, para calcular la VAN, TIR y B/C se requiere de todos los ingresos, egresos y la TREMA,

Para determinar la TREMA se consideran las siguientes dos opciones: un índice inflacionario más una prima (por decirlo así: un premio) por incurrir en el riesgo de invertir el dinero en el proyecto:

Cálculo De Trema

(Factores Considerados)	%
Inflación	1,1 %
Tasa activa bancaria	13,1 %
Premio por riesgo	15,8 %

Tasa de rendimiento mínima aceptada por los inversionistas	30,0 %
---	---------------

La inflación es tomada como referencia de las variaciones del IPC (Índice de Precios al Consumo). Los porcentajes dependen del tipo de cambio, gobierno y Banco de Guatemala. ¹

La tasa activa bancaria depende del crecimiento del sistema bancario anual o mensualmente. ²

3.6.2. Tiempo de recuperación de inversión

El tiempo de recuperación de la inversión es de un año con base en el análisis efectuado de la inversión inicial y el monto por financiar. En la siguiente tabla se muestra el cálculo del PayBack o llamado tiempo de recuperación de inversión.

¹ Banco de Guatemala <https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/imm/imm04>

² IPC de Guatemala <https://datosmacro.expansion.com/ipc-paises/guatemala>

Tabla XIX. **Cálculo del Payback**

Cálculo del PayBack

Proyecto de Inversión: Q163 410,00

Flujo de Tesorería						
Mes	1	2	3	4	5	6
Desembolso	-Q163 410,00					
Flujos Generados	-Q163 410,00	Q2 000,00	Q2 500,00	Q3 000,00	Q5 000,00	Q10 000,00
Flujo Acumulado	-Q163 410,00	-Q161 410,00	-Q158 910,00	-Q155 910,00	-Q150 910,00	-Q140 910,00

Flujo de Tesorería								
Mes	7	8	9	10	11	12	13	14
Desembolso								
Flujos Generados	Q12 000,00	Q16 000,00	Q17 500,00	Q20 000,00	Q30 000,00	Q55 000,00	Q75 000,00	Q150 000,00
Flujo Acumulado	-Q128 910,00	-Q112 910,00	-Q95 410,00	-Q75 410,00	-Q45 410,00	Q9 590,00	Q84 590,00	Q234 590,00

PayBack	
Último Periodo con flujo acumulado negativo	10,00
Valor absoluto ultimo flujo acumulado negativo	Q45 410,00
Valor del flujo de caja del periodo siguiente	Q30 000,00

Fuente: elaboración propia.

PayBack: (Último Periodo Con Flujo Acumulado Negativo) + [(Valor absoluto del ultimo flujo acumulado negativo) / (Valor del flujo de caja del siguiente periodo)].

PayBack = 11,51366667 (Número de periodos necesarios para la recuperación de la inversión en meses) por lo que indica que en 11 meses y 6 días se recupera la inversión.

3.6.3. Margen de ventas

Para determinar el margen de venta se hace una proyección del flujo de caja.

Tabla XX. Flujo de caja

PERIODO DE RECUPERACIÓN - FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Saldo Inicial	11 000,00	14 620,79	17 541,59	25 362,38	28 983,18	37 503,97
(+) Ingresos						
Ventas al contado	18 000,00	17 000,00	24 000,00	18 000,00	25 000,00	24 000,00
Cobros de ventas al crédito	-	-	-	-	-	-
Aportes adicionales de socios	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE INGRESOS	18 000,00	17 000,00	24 000,00	18 000,00	25 000,00	24 000,00
TOTAL DISPONIBLE	29 000,00	31 620,79	41 541,59	43 362,38	53 983,18	61 503,97
(-) Egresos						
Costos Fijos	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85
Costos Variables	5 400,00	5 100,00	7 200,00	5 400,00	7 500,00	7 200,00
Impuestos	-	-	-	-	-	-
Amortización de préstamos bancarios	3 906,02	3 951,59	3 997,69	4 044,33	4 091,52	4 139,25
Intereses	583,33	537,76	491,66	445,02	397,84	350,10
Otros egresos	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE EGRESOS	14 379,21	14 079,21	16 179,21	14 379,21	16 479,21	16 179,21
SALDO FINAL	14 620,79	17 541,59	25 362,38	28 983,18	37 503,97	45 324,76
PERIODO DE RECUPERACIÓN - FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Saldo Inicial	45 324,76	53 145,56	67 266,35	75 087,15	87 807,94	97 728,74
(+) Ingresos						
Ventas al contado	24 000,00	33 000,00	24 000,00	31 000,00	27 000,00	32 000,00
Cobros de ventas al crédito	-	-	-	-	-	-
Aportes adicionales de socios	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE INGRESOS	24 000,00	33 000,00	24 000,00	31 000,00	27 000,00	32 000,00
TOTAL DISPONIBLE	69 324,76	86 145,56	91 266,35	106 087,15	114 807,94	129 728,74
(-) Egresos						
Costos Fijos	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85
Costos Variables	7 200,00	9 900,00	7 200,00	9 300,00	8 100,00	9 600,00
Impuestos	-	-	-	-	-	-
Amortización de préstamos bancarios	4 187,54	4 236,40	4 285,82	4 335,82	4 386,41	4 437,58
Intereses	301,81	252,96	203,53	153,53	102,95	51,77
Otros egresos	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE EGRESOS	16 179,21	18 879,21	16 179,21	18 279,21	17 079,21	18 579,21
SALDO FINAL	53 145,56	67 266,35	75 087,15	87 807,94	97 728,74	111 149,53
ISR Sobre ingresos 5 %	900,00	850,00	1 200,00	900,00	1 250,00	1 200,00
ISR Sobre utilidades 25 %	4 079,28	3 765,67	6 052,20	4 113,86	6 400,65	6 087,59

Fuente: elaboración propia.

3.7. Análisis de efectos del tiempo estándar

Al determinar el tiempo estándar de las operaciones de carga y descarga se reduce el costo de almacenamiento.

Tabla XXI. Costo de almacenamiento

Mes/2018	Financiero	Mantenimiento				Personal
		Energía eléctrica	Edificio	Productos	Equipo de del área de operaciones	Nómina de personal
Enero	145 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Febrero	144 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Marzo	145 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Abril	145 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Mayo	144 000	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Junio	145 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Julio	145 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Agosto	147 500	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Septiembre	147 000	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Octubre	145 020	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Noviembre	145 333	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Diciembre	145 600	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Promedio	145 587,75	8 500	15 000	17 000	13 000	95 000
Porcentaje		0,06	0,10	0,12	0,09	0,65
Costo de almacenamiento		1,02				

Fuente: elaboración propia

3.7.1. Eficiencia de actividades internas de la empresa

La eficiencia se refleja en el tiempo de servicio de un equipo y la reducción de fallas, al tener un registro de los servicios y establecer un plan de mantenimiento preventivo.

3.7.2. Reducción de tiempo muerto

El tiempo estándar de diagnóstico establece una base para reducir los tiempos muertos. Estos se dan por la falta de mantenimiento de los equipos; al tener uno de estos inactivo los costos de operación aumentan debido que se debe redistribuir las tareas con los demás equipos y, en ocasiones, no se cumple con los despachos de materiales, productos, pedidos.

3.7.3. Optimización de inversión trabajo

La inversión de trabajo está enfocada en mejorar las condiciones de operación para reducir los tiempos no programados de paro.

3.8. Costos

Se presenta el resumen de los costos de operación de la propuesta en los apartados siguientes.

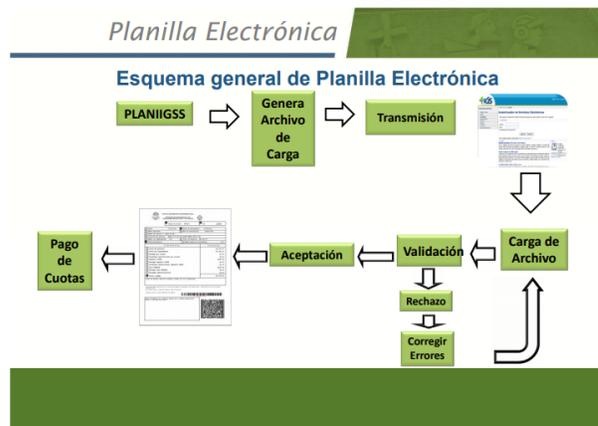
3.8.1. Planilla

El monto de planilla con base en datos de la gerencia general es de Q225 000,00 en toda la empresa por 25 empleados en diferentes áreas de trabajo. Los sueldos varían de acuerdo con los puestos establecidos.

La planilla electrónica se solicita con el formulario electrónico DRPT-53 y DRPT-62 en la página virtual del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Luego de que los formularios sean aprobados, se hará entrega de planilla en Excel. Solamente se llenan los campos solicitados para hacer pago de planillas. Los cálculos de la planilla los realiza automáticamente las plantillas de Excel brindada, por la institución, el cual genera un código para hacer el pago, ya sea en ventanillas o banca virtual.

Figura 14. **Proceso de solicitud de planilla**



Fuente: IGSS. https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/2019/06/Trifoliar_Planilla_Path.pdf.

Fecha de consulta: agosto de 2018.

3.8.2. Materia prima

Se presenta el costo de materia prima.

Tabla XXII. **Costos de materia prima**

Inventarios y Productos	Inventario final p/product. De:	Estándares de consumo			Nivel de inventario final exigido		
		A	B	C	A	B	C
A	10 800	0,25	0,125	0,20	2 700	1 350	2 160
B	9 600	0,15	0,10	0,15	1 440	960	1 440
C	10 000	0,10	0,05	0,10	1 000	500	1 000
					5 140	2 810	4 600

Fuente: elaboración propia.

3.8.3. Insumos

Se presenta el costo de los insumos.

Tabla XXIII. **Costo de insumos**

	A	B	C	Total
Inventario Inicial	5 950	3 350	3 950	
Costo unitario a enero 1	144	230	240	
= valor del Inventario inicial	856 800	770 500	948 000	2 575 300
+ Ppto de compras	4 215 000	3 467 333	6 643 000	14 325 333
= Valor del Inventario disponible	5 071 800	4 237 833	7 591 000	16 900 633
- valor del Inventario final	925 200	786 800	1 380 000	3 092 000
Presupuesto de consumo	4 146 600	3 451 033	6 211 000	13.808 633

Fuente: elaboración propia.

3.8.4. Costo de producción

Para concretar el presupuesto de producción se consideran tres factores: las unidades existentes al comienzo del periodo, el estimativo de ventas, la política sobre inventario final.

Tabla XXIV. Costo de producción

Productos	Ventas estimadas	+ inventario final	- inventario inicial	= producción estimada
A	80 000	6 667	32 000	54 667
B	40 000	5 000	12 600	32 400
C	60 000	15 000	18 000	57 000
Totales				144 067

Fuente elaboración propia.

3.8.5. Servicios tercerizados

El valor por servicios tercerizados con base en la gerencia general es de Q15 000,00 mensuales. Este rubro es para el transporte de mercadería a clientes en la frontera de Honduras y El Salvador.

3.9. Mantenimiento de vehículos pesados (5,5 Ton)

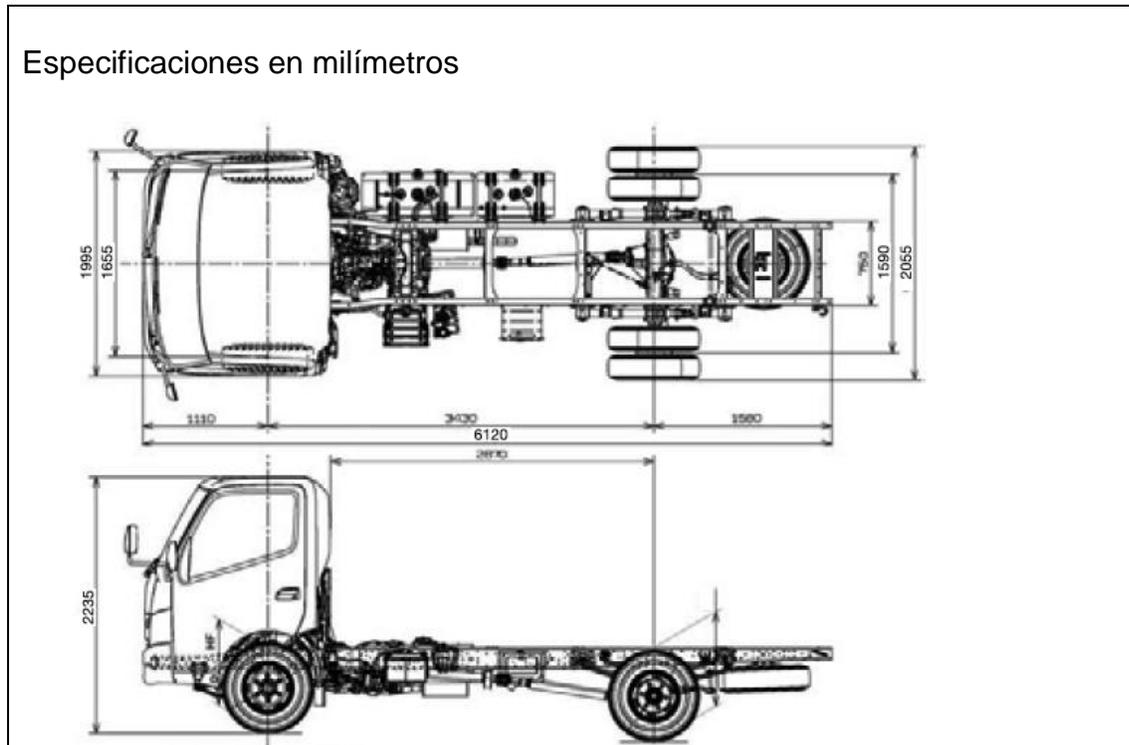
Para el mantenimiento de los vehículos pesado se describe las características y el plan de mantenimiento.

Figura 15. **Ficha de camión de 5,5 toneladas**

Motor	Diésel, 4 tiempos, enfriado por agua, 4 cilindros en línea
Potencia	160 HP/(JISS) 2 800 rpm.
Desplazamiento	4 009 cc
Tipo de aspiración	Turbo cargado con Intercooler
Emisión de gases	EURO III
Capacidad de carga	5,5 Toneladas
Velocidad máxima	110 km por hora.
Gradeabilidad	48 %.
Peso bruto vehicular	8 500 Kg. (18 700 Lb.)
Dirección	Hidráulica
Frenos	Hidráulicos reforzados por vacío de doble circuito
Velocidades	6 cambios adelante más un retroceso, sincronizados de 1era. a 6a.
Distancia entre ejes	3 430 mm
Carrocería recomendable	15 ft.
Neumáticos	215/75R17,5 (tubeless)



Continuación figura 15.



Fuente: www.hino.com.gt/. consulta: agosto de 2018.

3.9.1. Preventivo

Los controles de mantenimiento preventivo en las unidades de transporte se llevarán a través de una bitácora de servicios, lista de verificación y un cuadro de rendimiento mensual; todos serán elaborados por unidad.

En la bitácora se llevará un resumen de servicios y compras de algún accesorio para cada una de las unidades, clasificados en mantenimiento preventivo, correctivo y compra de accesorios; así como planificación del próximo servicio que se debe realizar a la unidad.

3.9.1.1. Servicio menor (5 000 Km)

Se presenta el plan de servicio menor de los camiones.

Tabla XXV. **Servicio menor**

Servicio menor	Servicio que se debe efectuar a los 5 000 kilómetros de recorrido del camión
Trabajo en el compartimiento del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de filtro de aceite y aceite del motor. • Chequeo y limpieza de bornes de batería. • Limpieza general del motor.
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión y condición de fajas. • Mangueras del radiador. • Juego libre del pedal de embrague. • Caja de fusibles. • Velocidad de ralentí del motor.
Chequeo y nivelación	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerante del motor. • Líquido de frenos y de embrague. • Líquido de timón hidráulico. • Líquido de batería. • Líquido de chorrillos.
Trabajo en el área de frenos	<ul style="list-style-type: none"> • Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos. • Ajuste de freno de mano. • Revisión de neumáticos y calibración de presión.
Trabajos en el área exterior del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas. • Limpieza exterior del vehículo.
Inspección de luces	<ul style="list-style-type: none"> • Baja, media y alta. • Retroceso, frenos y pida vías. • De emergencia.
Trabajos en el interior del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de tablero
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de frenos y combustible. • Ajuste de sistema de escape. • Posibles fugas de agua y aceite. • Filtro de combustible (cambio si es necesario). • Limpieza de trampa de agua.

Fuente: elaboración propia.

3.9.1.2. Servicio mayor (15 000 Km)

Se presenta el plan de mantenimiento mayor.

Tabla XXVI. **Servicio mayor**

Servicio mayor	Servicio que se realiza al completar 10 000 kilómetros de recorrido
Trabajo en el compartimiento del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de filtro de aceite y aceite del motor. • Chequeo y limpieza de bornes de batería. • Limpieza general del motor.
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión y condición de fajas. • Mangueras del radiador. • Juego libre del pedal de embrague. • Caja de fusibles. • Velocidad de ralentí del motor
Chequeo y nivelación	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerante del motor y líquido de chorritos. • Líquido de frenos y de embrague. • Líquido de timón hidráulico. • Líquido de batería.
Trabajos en el área de frenos	<ul style="list-style-type: none"> • Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos. • Ajuste de freno de mano. • Revisión de neumáticos y calibración de presión.
Trabajos en el exterior del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas. • Limpieza exterior del vehículo.
Trabajo en la parte baja del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tubería de frenos y combustible. ○ Ajuste de sistema de escape. ○ Posibles fugas de agua y aceite.

Continuación tabla XXVI.

	<ul style="list-style-type: none">• El servicio mayor incluye:<ul style="list-style-type: none">○ Calibrar válvulas y apretar culatas.○ Cambio de filtro de aire.○ Inspección de filtro de combustible (cambiar si es necesario).○ Limpieza de trampa de agua.
--	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Servicio mayor completo**

Servicio mayor completo	Para un recorrido de 20 000 kilómetros
Trabajo en el compartimiento del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de filtro de aceite y aceite del motor. • Limpieza general del motor, chequeo y limpieza de batería.
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión y condición de fajas. • Mangueras del radiador. • Juego libre del pedal de embrague. • Caja de fusibles. • Velocidad de ralentí del motor.
Chequeo y nivelación	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerante del motor y líquido de chorritos. • Líquido de frenos y de embrague. • Líquido de timón hidráulico. • Líquido de batería.
Trabajos en el área de frenos	<ul style="list-style-type: none"> • Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos. • Ajuste de freno de mano. • Revisión de neumáticos y calibración de presión.
Trabajo en el exterior del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas. • Limpieza exterior del vehículo.
Inspección de luces	<ul style="list-style-type: none"> • Baja, media y alta. • Retroceso, frenos y pida vías. • De emergencia
Trabajo en el interior del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Encendedor, radio y antena • Indicadores de tablero
Trabajo en la parte baja del vehículo	
Inspección	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de frenos y combustible. • Ajuste de sistema de escape. • Posibles fugas de agua y aceite
El servicio mayor completo incluye:	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrar válvulas y apretar culatas • Cambio de filtro de aire • Cambio de filtro de combustible • Limpieza de trampa de agua • Refrigerante del motor

Continuación tabla XXVII.

El servicio mayor completo incluye:	<ul style="list-style-type: none">• Líquido de frenos y de embrague.• Líquido de timón hidráulico.• Aceite de transmisión.• Aceite de diferenciales.• Engrase de cojinetes de rueda
-------------------------------------	---

Fuente: elaboración propia.

Cuando se haga un servicio de mantenimiento preventivo o correctivo, siempre son necesarias algunas medidas de seguridad, como las siguientes:

- Siempre bloquee las cuatro ruedas y esté seguro de que el vehículo está en una parte plana.
- Tenga cuidado de no quemarse, cuando el radiador y el sistema de escape estén calientes; después de apagar el motor, esperar un tiempo prudencial para que el motor se enfríe.
- Después de realizar cualquier tipo de revisión o mantenimiento se debe de estar seguro de no dejar ninguna herramienta o trapo sobre el compartimiento del motor, porque esto podría generar daños personales o materiales.
- Como medida de seguridad, al inspeccionar el sistema eléctrico incluyendo la batería, primero tiene que apagar el interruptor del arrancador y otros interruptores y desconectar el cable de terminal positiva (+) de batería.

- Con lo que respecta al motor, revisar la faja trapezoidal del alternador. La fricción provoca desgaste y debe ajustarse la faja en el caso de que está floja; al no tener la tensión correcta, tiende a funcionar defectuosamente.
- En los frenos de las cuatro ruedas, revisar el desgaste de fricción o pastillas, el espacio libre entre las zapatas del freno y los tambores, sobre todo cuando se usa con mucha más frecuencia el freno de servicio. Verificar la graduación del pedal de freno y la existencia de fugas.
- Apretar los tornillos que se encuentran en los cargadores del motor, en caso de ser necesario. Si están flojos, el motor tiende a vibrar cuando está en funcionamiento.
- Probar el buen funcionamiento de las velocidades. Revisar posibles fugas en la caja de velocidades y en la tapadera de válvulas y balancines.
- En el sistema de enfriamiento, inspeccionar las mangueras, tapón de radiador, el estado del radiador, estado de bomba de agua.
- En cuanto al radiador, limpiar echándole agua a presión en la parte superior, para que remueva los sedimentos o lodos que se forma en la parte inferior. Revisar las posibles fugas en todas las mangueras.

3.9.2. Correctivo

Los controles de mantenimiento correctivo en las unidades de transporte se llevarán a través de una bitácora de inspecciones, lista de verificación de mantenimiento preventivo y un cuadro de rendimiento mensual; la bitácora, la lista y el cuadro serán elaboradas por unidad.

En la bitácora se llevará un resumen de servicios, correcciones y compras de accesorios para cada una de las unidades, clasificados en mantenimiento preventivo, correctivo y compra de accesorios; así como la planificación del próximo servicio preventivo y correctivo que se debe realizar a la unidad.

3.9.2.1. Reemplazo de neumáticos

Se presenta las actividades necesarias.

- Mantenimiento de neumáticos o llantas.
 - Las llantas estándar se fabrican de acuerdo con los tamaños de los neumáticos, mientras que los neumáticos están diseñados de forma que se ajusten a estos estándares.
 - La deformación de la pestaña de la llanta puede ser la causa de cortes y reventones en el talón del neumático. Al montar el neumático en la llanta, quitar el polvo y otras materias extrañas de la parte de asiento para evitar que se dañe el talón.
 - Es frecuente que el daño a los neumáticos sea atribuible a pinchazos causados en la cámara y protectores. Para los vehículos que se manejan a altas velocidades o en recorridos largos, las cámaras de seguridad y los protectores deberán cambiarse al mismo tiempo que la cubierta para aumentar la seguridad.
 - Colocar el capuchón de la válvula porque podrán producirse fugas que inevitablemente causarán daños en el neumático.

- El desbalanceo de los neumáticos (especialmente en las ruedas delanteras) puede causar vibraciones en el timón de dirección o en la carrocería del vehículo.
 - Verificar que no haya desbalanceo en la llanta y neumático.
 - Si la diferencia entre los diámetros externos de las ruedas gemelas se hace grande, aparecerá un desequilibrio en las cargas impuestas sobre los neumáticos.
 - En este caso, el neumático que tiene un diámetro exterior más grande puede resultar dañado.
- Presión: la presión de inflado es la fuerza que ejerce el aire contenido en la llanta. El inflado adecuado permite un desempeño óptimo de las llantas; una presión incorrecta tiene consecuencias directas sobre el rendimiento kilométrico de la llanta; cada fabricante de neumáticos tiene su propio rango de presión.

Una presión baja causa flexión anormal en la llanta. El resultado es la acumulación excesiva de calor, desgaste irregular en los hombros y una disminución de un 20 % del rendimiento kilométrico.

Una presión de inflado excesiva hace que las llantas sean más vulnerables a los impactos, causan un desgaste irregular en el centro y una disminución de un 25 % del rendimiento kilométrico.

Algunos consejos por considerar para preservar los neumáticos son los siguientes:

- Respetar la recomendación de presión del fabricante de la marca de neumáticos (cada marca y tamaño tiene su propia presión).
- Revisar periódicamente la presión de los neumáticos en frío (vehículos detenidos por varias horas).
- Usar extensión de válvulas para facilitar el control de la presión de sus llantas interiores (vehículos de doble rodaje).
- Usar válvulas con sus respectivas tapas en buen estado

Debido a que el transporte es directamente de la empresa, se necesita que se encuentre en óptimas condiciones para evitar sobregastos. Esto ayuda a que se tenga contemplado los costos que suelen ser costos variables. Por tanto, ayuda a que la empresa no tenga sobregastos.

Así, no es solo mecánica sino que también incluye la logística, porque en el flete va contemplado el desgaste.

Por eso los cabezales que recogen producto a puerto para ciudad de Guatemala, tiene precios altos debido a que se paga todo desgaste que pueda ocasionar (neumáticos, frenos, aceite, combustible, peajes). Es mejor un procedimiento preventivo que correctivo (que por realizar sus chequeos preventivos, reducimos la probabilidad de que se tenga que realizar un procedimiento correctivo). Esos chequeos ayudan a reducir tiempos de espera, porque para la distribución de producto, se necesita de los vehículos de carga.

3.9.2.2. Reemplazo del suelo de plataformas de carga por óxido

El suelo de la plataforma se daña por la carga, por lo cual al presentar grietas debe remplazarse inmediatamente para prevenir una rotura de la carrocería. Esto conlleva un costo de Q 3 000,00 por cada unidad de transporte.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Inducción técnica

Para ejecutar el mantenimiento de los vehículos y maquinaria hay tres procesos clave para mantener la flota en buen estado.

- Actividades de mantenimiento diarias
- Actividades de mantenimiento semanales
- Actividades de mantenimiento de acuerdo con el kilometraje

De igual forma se debe tener registro de los mantenimientos que incluyan los datos necesarios para su programación y la asignación de los operarios, y para que se puedan ejecutar correctamente.

4.1.1. Introducción teórica al estudio del trabajo

El estudio del trabajo determina las técnicas por utilizar para la optimización de proceso y la reducción de costos en cada departamento.

4.1.2. Capacitación técnica de mantenimiento de maquinaria preventivo

La capacitación permitirá tener un personal con conocimiento teórico y práctico que lo pondrá en práctica en los diagnósticos de servicio y mantenimiento de las unidades de transporte y mantenimiento de los edificios. Esta será impartida en curso del INTECAP.

4.1.3. Instrucción detallada del plan de acción

El plan de trabajo normal se compone de revisiones diarias y semanales. Cada piloto asignado a las unidades puede inspeccionar si existe alguna avería, lo cual permite un control eficaz.

4.2. Plan de acción

La programación de cada uno de los mantenimientos de los vehículos y maquinaria se debe realizar con base en las especificaciones del fabricante.

4.2.1. Presentación de recursos

Se realizará un mantenimiento preventivo en cada una de las unidades, tanto para maquinaria como para vehículos. El objetivo fundamental es que cada piloto haga una revisión diaria de la unidad asignada para determinar fallas menores. Esto reducirá los tiempos de paro y la movilización de los pedidos realizados por los clientes será de una forma más eficiente.

Tabla XXVIII. **Presentación de plan de mantenimiento**

La programación de trabajos de mantenimiento preventivo para las unidades de transporte se realizará de la siguiente manera.

Kilometraje	Servicio correspondiente
5 000	Servicio menor
15 000	Servicio mayor
40 000	Servicio mayor completo

Fuente: elaboración propia.

Para las unidades de maquinaria (montacargas), según especificaciones del proveedor son:

Tabla XXIX. **Especificaciones del proveedor**

Horas de utilización	Trabajos por realizar
300	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite de motor
600	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de sedimentador de filtro de gasolina • Cambio filtro de aceite de motor • Cambio filtro de gasolina
1 200	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de filtro de aspiración hidráulica • Cambio de filtro de aire • Cambio filtro de retorno hidráulico • Cambio de aceite del sistema hidráulico • Cambio líquido de frenos
2 400	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite de engranaje diferencial • Cambio de filtro de aceite de transmisión • Cambio de líquido refrigerante

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Entidad responsable

Son la gerencia general, quien autoriza todas las operaciones, el área de mantenimiento encargado del control general de los vehículos, maquinaria, equipos, edificios.

4.2.2.1. Gerencia general

Proveerá todos los recursos humanos y financieros para cumplir el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y vehículos de la empresa.

4.2.2.2. Área de mantenimiento

Para la asignación del personal, el taller cuenta con un jefe de taller, quien se encarga de coordinar y supervisar todas las operaciones de mantenimiento.

Cuenta con técnicos especializados en mecánica diésel, electromecánica, soldaduras, así como técnicos especializados en el mantenimiento de montacargas. En total en el taller hay ocho personas laborando.

Para la asignación de recursos, el taller debe contar con herramientas manuales, mecánicas, hidráulicas (puentes para elevar los vehículos).

Tabla XXX. **Herramientas mecánicas**

Herramientas mecánicas
Caja de herramientas básicas (llaves, dados, alicates, destornilladores)
Puente para elevar vehículos de hasta 12 toneladas
Gato hidráulico para 3 toneladas
Grúa hidráulica para motor
Banco para limpieza y prueba de inyectores con ultrasonido
Llave de impacto de ½ pulgada
Dispositivos de diagnóstico eléctrico y mecánico
Escáner multimarca
Osciloscopio automotriz de 2 canales
Multímetro automotriz
Medidor de compresión
Vacuómetro profesional
Kit de medición de presión bomba de combustible

Continuación tabla XXX.

Herramientas para cambio de aceite
Recolector de aceites
Bomba manual para 16 litros
Tanque para reciclar aceite usado

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. **Inventario de repuestos**

Aceite 15w 40
Aceite para transmisión 75w90
Aceite para diferencial 80W90
Líquido de frenos
Refrigerante de motor
Líquido hidráulico
Grasas
Filtro de aceite
Filtro de combustible
Pastilla de freno
Banda de distribución
Limpiador de frenos

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Ficha de revisión diaria de vehículos**

Fecha			Código del vehículo				
Piloto asignado							
Mes			Semana	1	2	3	4
Actividad realizada	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Limpieza del vehículo							
Nivel del refrigerante							
Nivel de líquido de frenos							
Nivel de aceite							
Nivel de líquido hidráulico							
Nivel electrolítico de la batería							
Presión de los neumáticos							
Fugas Carter							
Fugas en manguera de frenos							
Fuga en la manguera del hidráulico							
Luces interiores							
Luces exteriores							
Estabilidad del motor							
Sonidos extraños							
Golpes en la carrocería							
Observaciones							

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Ficha para informe de averías de maquinaria**

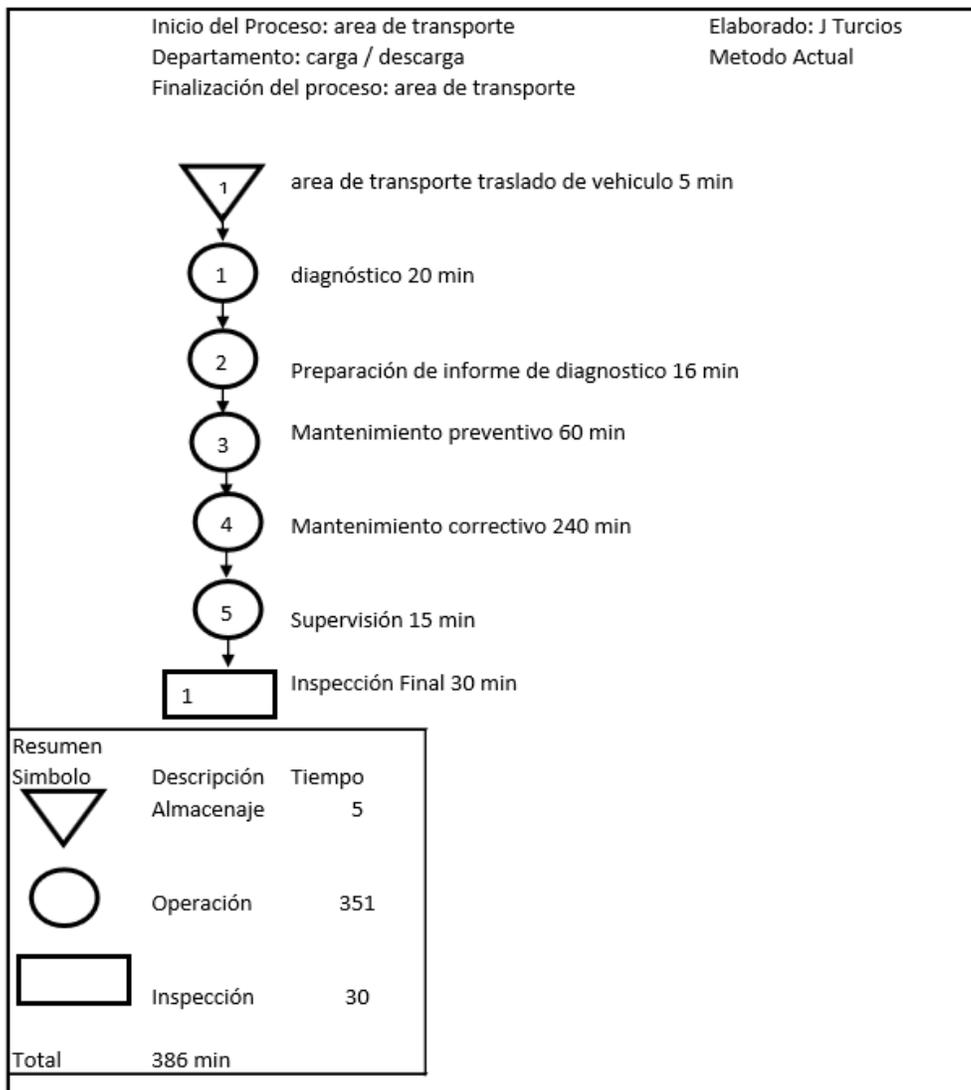
Informe de avería		
Nombre		Tipo de avería
Código de la maquinaria		Leve Emergente Urgente
Fecha		
Síntoma	Lugar de la maquinaria	Tiempo de comienzo

Fuente: elaboración propia.

4.3. Determinación de tiempos estándar de las actividades de mantenimiento

Como se indicó en el capítulo tres se establece el tiempo estándar para el diagnóstico de los equipos, dado que el tiempo promedio de servicio de un vehículo varía en la función del daño que se determine.

Figura 18. **Tiempo estándar de mantenimiento**



Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Toma de tiempos

Para la toma de tiempo se utilizará un cronómetro y una hoja de registro de las operaciones para determinar el tiempo promedio de diagnóstico.

Tabla XXXII. Toma de tiempos

Ciclos (minutos)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Promedio

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2010.

4.3.2. Determinación de tiempo estándar

Para determinar el tiempo estándar se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_s = T_n (1 + \% \text{ concesiones})$$

4.3.3. Determinación de tiempos normales

Para determinar el tiempo estándar se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_s = T_n (1 + \% \text{ concesiones})$$

T_s = tiempo estándar

T_n = tiempo normal = tiempo cronometrado (T_c) multiplicado por el porcentaje de calificación del operario. Si la calificación del operario es 100 % entonces el T_c es igual al tiempo normal.

4.4. Análisis de los efectos del tiempo estándar

Se describen los efectos del tiempo estándar en las operaciones.

4.4.1. Eficiencia de las actividades de mantenimiento

La eficiencia en las actividades de mantenimiento se analiza por medio de indicadores.

$$\text{Tasa de disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\text{Tasa de mantenimiento preventivo} = \frac{\text{Horas planificadas}}{\text{Total de horas planificadas}}$$

$$\text{Costo del personal} = \frac{\text{Costo del personal}}{\text{Costo total del mantenimiento}}$$

4.4.2. Medición del tiempo de ocio

El tiempo de ocio es el tiempo en el trabajador no realiza ninguna actividad por un paro no programado.

4.4.3. Análisis de costos de las actividades de mantenimiento preventivo

El análisis de costo se realizará por el ratio de costo de personal para evaluar el rendimiento del costo total de mantenimiento. Los costos se pueden visualizar de la siguiente manera:

Tabla XXXIII. **Ejemplo de tabla de costos de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo**

Sección	Mano de obra	No. Horas	Materiales	Subcontratos	Medios auxiliares	Total
A						
B						
C						
D						
Totales						

Fuente: elaboración propia.

Los indicadores que se utilizarán para conocer los costos y tomar una decisión inmediata son de la siguiente manera:

- Índice de mantenimiento programado; indica el porcentaje de horas que se invierte en la realización de un mantenimiento que es programado.

$$IMP = \frac{\text{Horas dedicadas al mantenimiento programado}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

- Índice correctivo: indica el porcentaje de horas invertidas en la realización de un mantenimiento correctivo.

$$IMC = \frac{\text{Horas dedicadas al mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

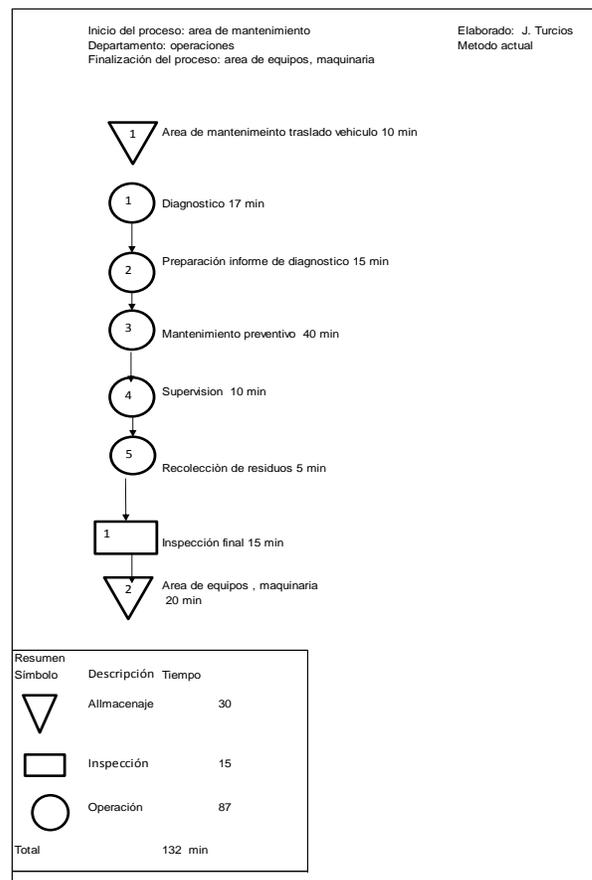
4.5. Estandarización de las actividades de mantenimiento

Para la estandarización de las actividades de mantenimiento se hace la propuesta del procedimiento para realizar el diagnóstico y las reparaciones necesarias.

4.5.1. Diagrama de operaciones

Se presenta el diagrama de operaciones para el área de mantenimiento

Figura 19. Diagrama de operaciones

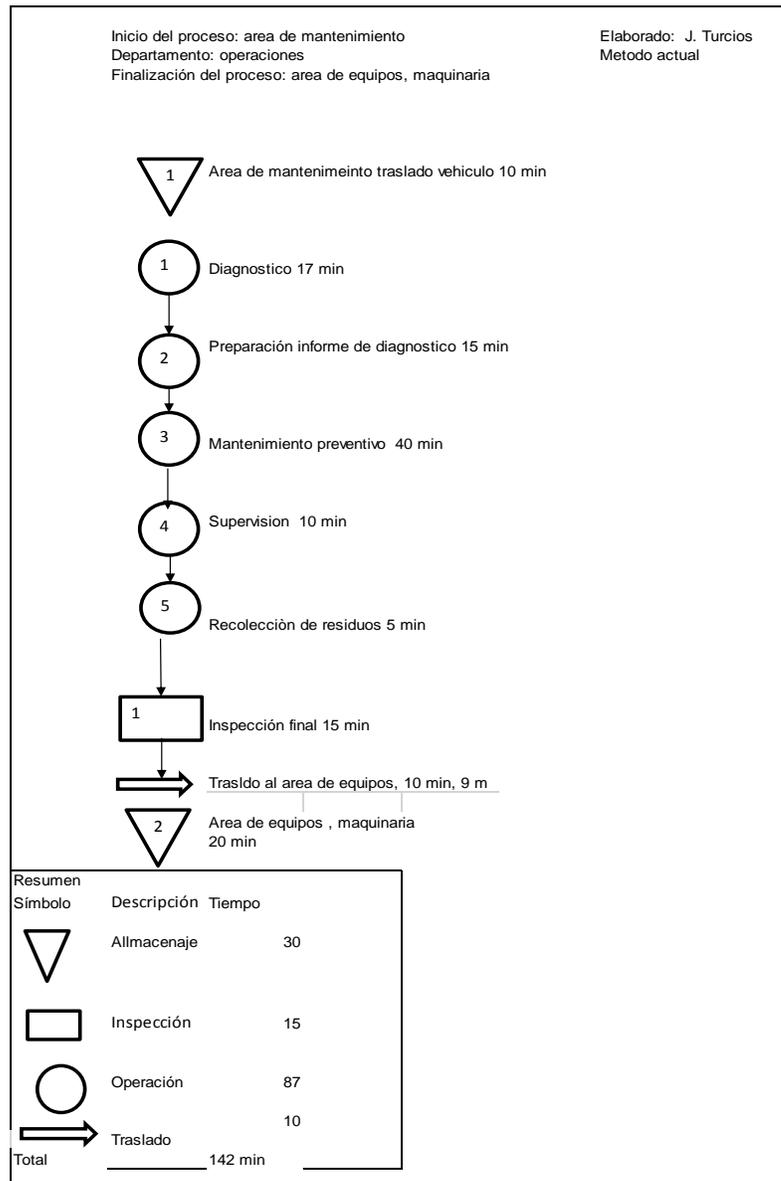


Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Diagrama de flujo

Se presenta el diagrama de flujo.

Figura 20. Diagrama de flujo



Fuente: elaboración propia.

4.6. Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo

El plan de trabajo normal se compone de revisiones diarias y semanales. Cada piloto asignado a las unidades puede inspeccionar si existe alguna avería, lo cual permite un control eficaz.

Figura 21. Ficha de revisión diaria de vehículos

Fecha			Código del vehículo				
Piloto asignado							
Mes			Semana	1	2	3	4
Actividad realizada	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Limpieza del vehículo							
Nivel del refrigerante							
Nivel de líquido de frenos							
Nivel de aceite							
Nivel de líquido hidráulico							
Nivel electrolítico de la batería							
Presión de los neumáticos							
Fugas Carter							
Fugas en manguera de frenos							
Fuga en la manguera del hidráulico							
Luces interiores							
Luces exteriores							

Continuación figura 21.

Estabilidad del motor						
Sonidos extraños						
Golpes en la carrocería						
Observaciones						

Fuente: elaboración propia.

4.6.1. Determinación de tiempo entre mantenimiento menor

La programación de trabajos de mantenimiento preventivo para las unidades de transporte se realizará:

- Cada 5 000 Kilómetros, un servicio menor.
- Cada 10 000 Kilómetros un servicio mayor.
- Cada 20 000 Kilómetros un servicio mayor completo.

4.6.2. Estimación de lapso entre mantenimiento mayor

Cada 10 000 kilómetros un servicio mayor.

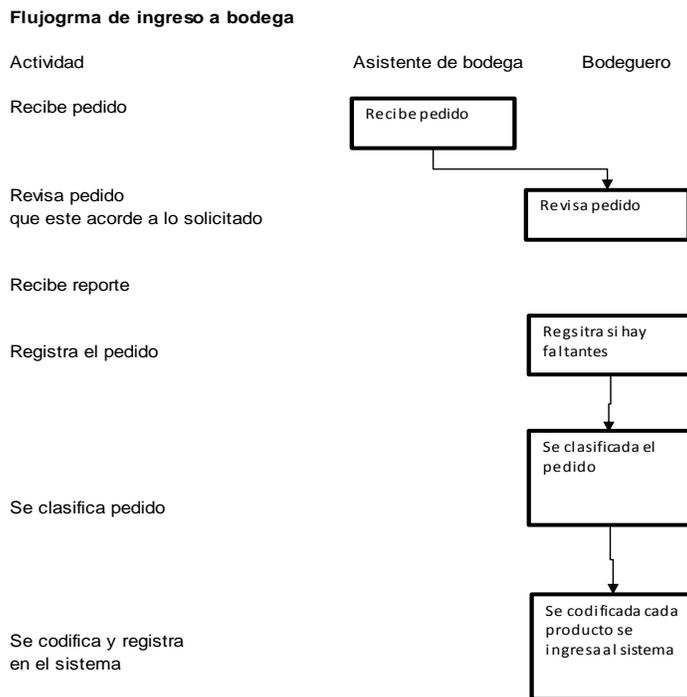
4.7. Manejo de materiales

Se describe la forma de operaciones de la materia prima y producto terminado.

4.7.1. Materia prima

Al momento en que entre producto a la bodega, es necesario seguir ciertos pasos para ingresar los datos en el sistema para llevar un buen control en el inventario de productos. Se describe a continuación los procedimientos para ingreso a bodega.

Figura 22. Diagrama de ingreso a bodega



Fuente: elaboración propia.

4.7.2. Producto terminado

A razón que el producto terminado no es perecedero y que no requiere un cuidado especial, el manejo del mismo es descuidado; sin embargo, no produce un deterioro del producto. Se utiliza el método primero en entrar y primero en salir para tener una mejor rotación de los pedidos.

4.8. Logística en el proceso

Para tener una logística de los diferentes elementos se debe tener un control en cada uno de los inventarios y movimientos.

4.8.1. Inventario de repuestos

Para registrar de los repuestos utilizados en servicios se debe tener un sistema de kardex para el registro y no tener faltantes.

Tabla XXXIV. **Inventario de repuestos**

Aceite 15w 40
Aceite para transmisión 75w90
Aceite para diferencial 80W90
Líquido de frenos
Refrigerante de motor
Líquido hidráulico
Grasas
Filtro de aceite
Filtro de combustible
Pastilla de freno
Banda de distribución
Limpiador de frenos

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. Registro de uso de repuestos

Fecha de servicio		Tipo mayor/menor	Km de servicio	Planificación próximo servicio		
Número de placa	Entrada			Salida	Fecha próximo servicio	Km

Fuente: elaboración propia.

4.8.2. Inventario de herramientas

Para el control de herramientas de igual forma se presenta la hoja de control para los servicios.

Tabla XXXVI. Registro de control de herramientas

Fecha de servicio		Tipo mayor/menor	Herramientas utilizadas
Número de placa			
Entrada	Salida		

Fuente: elaboración propia.

4.8.3. Movimiento del transporte

Para el movimiento de transporte se debe tener el de las unidades asignadas a cada entrega.

Figura 23. Formato de pedido de mercadería

ORDEN No. 00001 Fecha: _____		
Cliente _____	Código <input style="width: 100%;" type="text"/>	
Vehículo marca: _____		
Placa _____		
Piloto _____		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Autorizado: (f) _____	Cliente: (f) _____	Despacho: (f) _____
Nombre de la persona que entregó el pedido: _____		

Fuente: elaboración propia

4.9. Sostenibilidad financiera y económica

Se presenta los resultados del análisis financiero.

4.9.1. Estado de resultados

Se presenta el estado de resultado con base en los datos proporcionados por la gerencia general.

Tabla XXXVII. Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO							Total Primer
5%	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Semestre
Ventas o Ingresos por Servicios	18 000,00	17 000,00	24 000,00	18 000,00	25 000,00	24 000,00	126 000,00
(-) Costos variables	5 400,00	5 100,00	7 200,00	5 400,00	7 500,00	7 200,00	37 800,00
(=) Contribución marginal	23 400,00	22 100,00	31 200,00	23 400,00	32 500,00	31 200,00	88 200,00
(-) Gastos de operación							
(-) Costos Fijos (sin depreciaciones)	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	26 939,10
(-) Depreciaciones	2 009,70	2 009,70	2 009,70	2 009,70	2 009,70	2 009,70	12 058,20
(-) Amortizaciones	-	-	-	-	-	-	-
(-) Intereses pagados	583,33	537,76	491,66	445,02	397,84	350,10	2 805,72
Total gastos operativos	7 082,88	7 037,31	6 991,21	6 944,57	6 897,39	6 849,65	41 803,02
Utilidad antes de Impuestos (UAI)	16 317,12	15 062,69	24 208,79	16 455,43	25 602,61	24 350,35	46 396,98
(-) ISR 5%	900,00	850,00	1 200,00	900,00	1 250,00	1 200,00	6 300,00
Utilidades Netas Despues de impuestos	15 417,12	14 212,69	23 008,79	15 555,43	24 352,61	23 150,35	40 096,98

ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO							Total
	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Anual
Ventas o Ingresos por Servicios	24 000,00	33 000,00	24 000,00	31 000,00	27 000,00	32 000,00	297 000,00
(-) Costos variables	7 200,00	9 900,00	7 200,00	9 300,00	8 100,00	9 600,00	89 100,00
(=) Contribución marginal	31 200,00	42 900,00	31 200,00	40 300,00	35 100,00	41 600,00	207 900,00
(-) Gastos de operación							
(-) Costos Fijos (sin depreciaciones)	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	53 878,20
(-) Depreciaciones	2 009,70	2 009,70	2 009,70	2 009,70	2 009,70	2 009,70	24 116,40
(-) Amortizaciones	-	-	-	-	-	-	-
(-) Intereses pagados	350,10	350,10	350,10	350,10	350,10	350,10	4 906,34
Total gastos operativos	6 849,65	6 849,65	6 849,65	6 849,65	6 849,65	6 849,65	87 807,28
Utilidad antes de Impuestos (UAI)	24 350,35	36 050,35	24 350,35	33 450,35	28 250,35	34 750,35	120 092,72
(-) ISR 5%	1 200,00	1 650,00	1 200,00	1 550,00	1 350,00	1 600,00	14 850,00
Utilidades Netas Despues de impuestos	23 150,35	34 400,35	23 150,35	31 900,35	26 900,35	33 150,35	105 242,72

Fuente: elaboración propia.

4.9.2. Estado de flujo de efectivo

Se presentan el flujo de efectivo de la propuesta.

Tabla XXXVIII. Flujo de efectivo

PERIODO DE RECUPERACIÓN - FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Saldo Inicial	11 000,00	14 620,79	17 541,59	25 362,38	28 983,18	37 503,97
(+) Ingresos						
Ventas al contado	18 000,00	17 000,00	24 000,00	18 000,00	25 000,00	24 000,00
Cobros de ventas al crédito	-	-	-	-	-	-
Aportes adicionales de socios	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE INGRESOS	18 000,00	17 000,00	24 000,00	18 000,00	25 000,00	24 000,00
TOTAL DISPONIBLE	29 000,00	31 620,79	41 541,59	43 362,38	53 983,18	61 503,97
(-) Egresos						
Costos Fijos	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85
Costos Variables	5 400,00	5 100,00	7 200,00	5 400,00	7 500,00	7 200,00
Impuestos	-	-	-	-	-	-
Amortización de préstamos bancarios	3 906,02	3 951,59	3 997,69	4 044,33	4 091,52	4 139,25
Intereses	583,33	537,76	491,66	445,02	397,84	350,10
Otros egresos	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE EGRESOS	14 379,21	14 079,21	16 179,21	14 379,21	16 479,21	16 179,21
SALDO FINAL	14 620,79	17 541,59	25 362,38	28 983,18	37 503,97	45 324,76

PERIODO DE RECUPERACIÓN - FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Saldo Inicial	45 324,76	53 145,56	67 266,35	75 087,15	87 807,94	97 728,74
(+) Ingresos						
Ventas al contado	24 000,00	33 000,00	24 000,00	31 000,00	27 000,00	32 000,00
Cobros de ventas al crédito	-	-	-	-	-	-
Aportes adicionales de socios	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE INGRESOS	24 000,00	33 000,00	24 000,00	31 000,00	27 000,00	32 000,00
TOTAL DISPONIBLE	69 324,76	86 145,56	91 266,35	106 087,15	114 807,94	129 728,74
(-) Egresos						
Costos Fijos	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85	4 489,85
Costos Variables	7 200,00	9 900,00	7 200,00	9 300,00	8 100,00	9 600,00
Impuestos	-	-	-	-	-	-
Amortización de préstamos bancarios	4 187,54	4 236,40	4 285,82	4 335,82	4 386,41	4 437,58
Intereses	301,81	252,96	203,53	153,53	102,95	51,77
Otros egresos	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE EGRESOS	16 179,21	18 879,21	16 179,21	18 279,21	17 079,21	18 579,21
SALDO FINAL	53 145,56	67 266,35	75 087,15	87 807,94	97 728,74	111 149,53

ISR Sobre ingresos 5%	900,00	850,00	1 200,00	900,00	1 250,00	1 200,00
ISR Sobre utilidades 25%	4 079,28	3 765,67	6 052,20	4 113,86	6 400,65	6 087,59

Fuente: elaboración propia.

4.9.3. Balance general

Se presenta el balance proyectado de la propuesta.

Tabla XXXIX. **Balance general**

BALANCE GENERAL PROYECTADO				
	Año 0	%	Año 1	%
ACTIVO				
Activo Circulante				
Caja y bancos	12 671,00	0,10	111 149,53	0,30
Cuenta por cobrar	-	0,00	-	0,00
Total Activo circulante	12 671,00	0,10	111 149,53	0,30
Activo Fijo				
Mobiliario y Equipo	76 000,00	0,61	194 410,00	0,53
Equipo de Computo	8 000,00	0,06	8 000,00	0,02
Herramientas	5 000,00	0,04	5 000,00	0,01
Maquinaria	-	0,00	-	0,00
Vehículos	25 000,00	0,20	25 000,00	0,07
Mejoras a propiedades arrendadas	-	0,00	-	0,00
Edificios y construcciones	-	0,00	-	0,00
Terrenos	-	0,00	-	0,00
(-) Depreciación Acumulada	1 350,00	0,01	25 466,40	0,07
Total Activo Fijo	112 650,00	0,90	257 876,40	0,70
Otros activos				
Otros activos	-	0,00	-	0,00
(-) Amortización acum. Gtos.Organizac.	-	0,00	-	0,00
Total Otros Activos	-	0,00	-	0,00
TOTAL ACTIVO	125 321,00	1,00	369 025,93	1,00
PASIVO				
Corto Plazo				
Proveedores	-	0,00	-	0,00
Prestamo Bancario C.P.	50 000,00	0,28	-	0,00
Largo Plazo				
Prestamo Bancario L.P.	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL PASIVO	50 000,00	0,28	0,00	0,00
Patrimonio				
Acciones Preferentes	-	0,00	-	0,00
Utilidades Retenidas	-	0,00	35 526,65	0,16
Capital	75 321,00	0,42	75 321,00	0,35
Utilidad del Ejercicio	53 000,00	0,30	105 242,72	0,49
Total de patrimonio	128 321,00	0,72	216 090,37	1,00
SUMA DE PASIVO Y CAPITAL	178 321,00	1,00	216 090,37	1,00

Fuente: elaboración propia.

4.9.4. Relación beneficio costo

Se presenta la relación beneficio costo de la propuesta.

Tabla XL. **Costo beneficio**

Actual	Capacidad		
Total de activos	Por evento	Simultáneamente	Utilidad
112 650,00	300	1 evento	29,7 %
Propuesto	Capacidad		
Total de activos	Por evento	Simultáneamente	Utilidad
257 876,40	500	2 eventos	48,7 %
Beneficios	Capacidad		
Total de activos	Servicios de entrega	Simultáneamente	Utilidad
145 226,40	200	1 evento	19,0 %

Fuente: elaboración propia.

4.9.5. Punto de equilibrio

Se presenta el punto de equilibrio de la propuesta.

Tabla XLI. **Punto de equilibrio**

Elementos	Promedio		Total primer	
	Mensual		Año	
A. Costos fijos	Q	4 489,85	Q	53 878,20
B. Costos variables	Q	3 712,50	Q	44 550,00
C. Ventas			Q	297 000,00
D. Contribución marginal (C - B)			Q	252 450,00
E. Margen de contribución (D / C)		85 %		85 %
F. Punto de equilibrio en valores (A / E)	Q	5 282,18	Q	63 386,12
G. Precio de venta unitario sin IVA (Un producto)		2 595,96		2 595,96
H. Punto de equilibrio en unidades (F / G)		2		24

Fuente: elaboración propia.

4.9.6. Margen de seguridad

Se presentan el margen de seguridad de la elaboración de la propuesta.

Tabla XLII. Estado de resultado formato margen de contribución

Estado de resultado formato margen de contribución				
Volumen vendido		200 000,00	Promedio	%
Precio		0,50		
Ventas		100 000,00	0,50	100,0 %
Costo variable		40 000,00	0,20	40,0 %
Margen de contribución		60 000,00	0,30	60,0 %
Costos fijos operativos		55 000,00		
Utilidad operativa		5 000,00		
Punto de equilibrio en volumen				
PE = CF/(P-CV)		183 333,00	unidades	
Punto de equilibrio en ventas				
PE (Quetzales) = CF/ %MC		91 666,67	Ingresos por Ventas	
MS = Q - PE		16 667,00	unidades	
% MS		8,33 %		
Margen de seguridad en valores cuando V es el valor de la venta				
MS = V - PE\$		8 333,33	ingresos por ventas	
% MS		8,33 %		

Continuación tabla XLII.

Aplicación de fórmula de MS y PE				
6.a)	$MS = Q - (CF/P-CV)$		$'200\ 000 - (55\ 000/(0,50-0,20))$	
		MS=	16 666,67	unidades
5.b)	$MS = V - (CF/\%MC)$		$'100\ 000 - (55\ 000/60\ %)$	
		MS (quetzales)=	8 333,33	ingresos por ventas

Fuente: elaboración propia.

4.9.7. Porcentaje de margen de seguridad

El margen de seguridad en porcentaje equivale a un 8,33 % de ingreso por ventas.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

5.1. Resultados obtenidos

Se describen los resultados obtenidos con base en el estudio realizado en la empresa para la mejora de sus procesos.

5.1.1. Interpretación

El desplazamiento de materia prima química de la empresa, desde el almacén hacia otra área o del consumidor con una estructura organizacional establecida, reduce el tiempo de ocio y optimiza las operaciones.

Para la carga o descarga del producto de una manera más fluida se debe tomar en cuenta las áreas donde se almacenarán para la espera de una nueva orden de compra de parte del consumidor.

5.1.2. Aplicación

El correcto posicionamiento de los vehículos de transporte para la carga o descarga del producto contribuye al buen desempeño de los trabajadores y a evitar así imprevistos tanto humanos como económicos.

Al estandarizar las actividades, inversiones y tiempos de operación, pueden ser analizables y mejorados continuamente para un análisis efectivo de sostenibilidad financiera y económica.

5.2. Ventajas y beneficios

Se describen las ventajas y beneficios que se tiene al realizar la mejora.

5.2.1. Reducción de costos

La reducción de errores de logística contribuye a incrementar las utilidades.

Una distribución efectiva de áreas elimina costos que afectan la sostenibilidad financiera de la empresa.

La alta formación de los empleados tendrá una mejora en toda la empresa, ya que se cuida al personal con capacitaciones constantes.

Estos costos reducidos se muestran en el capítulo tres. Se muestra las cuotas necesarias para el buen manejo de almacenaje, producción, materia prima, tomando en cuenta el tipo de cambio que se manejan en el Banco de Guatemala.

5.2.2. Optimización de tiempos

El tiempo estándar de diagnóstico se mejora a razón de tener estructuradas las operaciones de mantenimiento y hay una disminución en el número de fallas de los equipos y vehículos. La optimización de tiempos también logra estandarizar los diferentes procesos de cada área y reducir a un 80 % los tiempos muertos o de ocio, en el cual se muestra en el capítulo cuatro.

5.2.3. Aumento de productividad

A través de la optimización de operaciones de la empresa se logrará obtener mayor utilidad de sus ventas y el incremento de la demanda. Se establece una sostenibilidad financiera y económica y se reduce al máximo el error humano y el tiempo de operación de sus procesos desde fábrica hasta la bodega de almacenaje para distribuir el producto previamente.

El aumento de productividad también depende de la manera en que se distribuye los productos, la calidad y proceso de la misma.

Este aumento de productividad se muestra en el capítulo cuatro, ya que las utilidades aumentan a Q105 242,72 anuales y aumenta el 60 % su productividad. Anteriormente se tenía utilidades de Q42 158,83 anuales y no eran datos constantes, debido a la mala administración del departamento de contabilidad. Manteniendo una mejora continua y buscando nuevos proveedores que ofrecen los mismos servicios y calidad por precios más bajos, se llegará a obtener mayor utilidad; por consiguiente, mayor productividad.

5.2.4. Control de actividades de mantenimiento de transportes

El control de las actividades de mantenimiento reduce el tiempo de operación de servicio y optimiza el uso de repuestos.

5.2.5. Control de productos

Para el control de la recepción y el proceso de mantenimiento de los vehículos y maquinaria, se debe registrar en fichas de programación de mantenimiento para llevar el control de servicios.

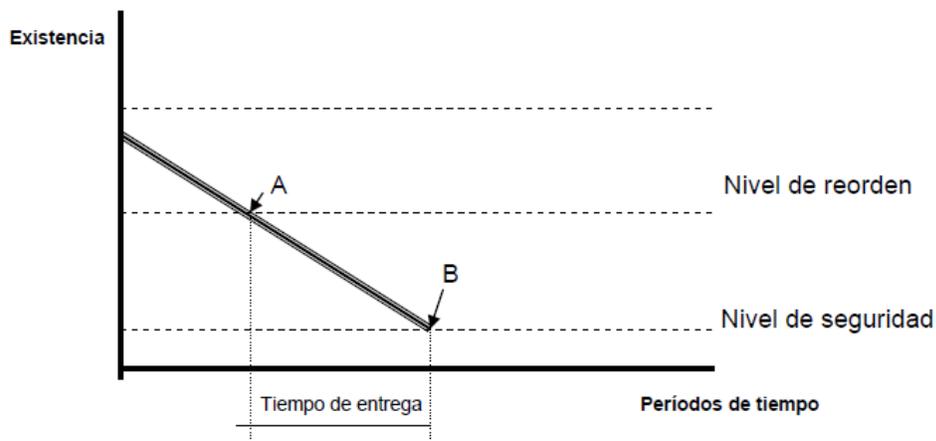
5.3. Acciones correctivas

Se describe las acciones correctivas de la propuesta de mejora.

5.3.1. Mejora de parámetros de reorden

Este nivel indica el momento oportuno de volver a ordenar; es decir, cuándo se considera necesario hacer un pedido de nuevo, con el objetivo de que el nivel de seguridad se mantenga lo más bajo posible de las existencias en bodega, para no tener agotamiento de insumos, lubricantes, repuestos.

Figura 24. Nivel de reorden



Fuente: elaboración propia.

5.3.2. Personal capacitado

El proceso de capacitación permite al trabajador ampliar sus conocimientos teóricos prácticos para la inspección, reparación, cambio de piezas, lubricación de quipos, vehículo. Lo que genera que se tenga una cultura de prevención y por ende se reducen costos de operación y mantenimiento.

5.3.3. Estandarización de actividades de logística

Las actividades de legista se verán mejoradas en cuanto se clasifique cada producto que comercializa la empresa; se debe codificar, tener un registro de entrada y salida para llevar un control de kardex y no quedarse desabastecido de materia prima, insumos y repuestos.

5.4. Método de evaluación del nuevo proceso

Se establece el método de evaluación del nuevo proceso para el área de mantenimiento.

5.4.1. Inspecciones

Para el control de la recepción y el proceso de mantenimiento de los vehículos y maquinaria, se deben registrar en fichas de programación de mantenimiento para llevar el control de servicios.

5.4.1.1. Actividades de mantenimiento preventivo

A continuación, se presenta la ficha de programación de mantenimiento de vehículos a intervalos de 5 000 kilómetros.

Figura 25. Ficha de programación de mantenimiento de vehículos

FICHA DE PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS A INTERVALOS DE 5000KM.											
Marca _____		Modelo y Año: _____			placa _____						
KILÓMETROS	Cambiar el aceite y el filtro	Girar las ruedas y comprobar la presión	Comprobar el líquido refrigerante, las mangueras, las abrazaderas y los cinturones de seguridad	Cambiar el filtro de aire	Cambiar las bujías de encendido o de calentamiento	Lubricar la suspensión y las juntas universales	Cambiar líquido de transmisión	Inspeccionar los frenos	ITV	Fecha de realización de mantenimiento	Observaciones
5000											
10000											
15000											
20000											
25000											
30000											
35000											
40000											
45000											
50000											
55000											
60000											
65000											
70000											
75000											
80000											
85000											
90000											
95000											
100000											
105000											
110000											
115000											
120000											
125000											
130000											
135000											
140000											
145000											
150000											
ANOTACIONES:											
Firma del responsable _____											

Fuente: elaboración propia.

5.4.2. Evaluaciones

Para las evaluaciones del proceso de mantenimiento logística se describen las acciones a realizar.

5.4.2.1. Proceso de mantenimiento

Todos los servicios deben realizarse en el periodo que indica el fabricante, para prevenir daño a los camiones.

5.4.2.2. Logística estandarizada

Las 5S de la calidad representan la organización, el orden, la limpieza, la limpieza estandarizada y la disciplina. En la medida que se aplican dan la posibilidad de contar con una calidad más elevada en los procesos, por consiguiente, se obtiene menores costos, los tiempos de entrega se pueden agilizar considerablemente, existe mejor seguridad en el manejo y disponibilidad del producto. Son algunas ventajas que pueden lograrse dentro de la empresa.

Tabla XLIII. **Proceso diario de seleccionar**

Seleccionar	
<ul style="list-style-type: none">• Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.• Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.• Mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo.• Separar los elementos empleados de acuerdo con su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.• Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.• Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.• Eliminar información innecesaria, que pueda conducir a errores de interpretación o de actuación.	

Fuente: elaboración propia.

Con la aplicación de cada una de las acciones que ofrece *seiri*, se pueden preparar los lugares de trabajo dentro del área de producción para que estos sean más seguros y productivos. El primero y más directo impacto del *seiri* está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas. Las salidas de emergencia quedan obstaculizadas y todo esto hace que el área de trabajo sea más insegura.

Muchas pueden ser las ventajas adquiridas con la práctica de arreglar además de los beneficios que en materia de seguridad puede ofrecer. Permite lo siguiente:

- Mantener libre el espacio útil en la planta y oficinas de producción.
- Reducir los tiempos de ingreso de mercadería.
- Mejorar el control visual de la mercadería.
- Eliminar en pérdidas de producto o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos (humedad, insectos, roedores, entre otros, por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

5.5. Auditorías

Mantener un buen manejo y control de inventario permitirá obtener una mejor rotación de producto y se logrará mejor control del espacio de almacenaje. En cuanto al ingreso y egreso del producto, minimiza las posibilidades de existencia de producto obsoleto, que pueda provocar pérdidas a la empresa.

Para llevar a cabo un buen seguimiento del manejo de inventario se debe hacer auditorías periódicas que permitan saber si se está dando una buena rotación al producto mediante un comparativo entre los registros y la existencia real. Nos ayudará para saber si el método PEPS se utiliza de forma adecuada.

5.5.1. Internas

Estas serán realizadas por el personal del departamento de operaciones, el cual se encargará de verificar que la información que se reportó en los registros sea correcta y que concuerde con la parte física. Esta será verificada periódicamente por el personal que revisará la ubicación, cantidad y fechas de

producción y vencimiento. Esta información nos asegurará que la rotación de producto se está realizando con normalidad.

5.5.2. Externas

Como su nombre lo indica, estas son realizadas por profesionales y consultores externo, los cuales serán contactados periódicamente para este efecto por la empresa. La finalidad es obtener un punto de vista objetivo y ajeno a la empresa, que permita saber con exactitud la posición en la que está situado el centro de distribución y determinar si es necesario realizar acciones correctivas.

- Verificación de optimización de espacio

Es posible verificarla mediante una inspección ocular, en la cual se debe chequear que tanto las tarimas como los racks estén a su máxima capacidad, para que de esta forma el espacio disponible se maximice.

- Verificación de rotación de producto

Se puede verificar mediante registros de entrada, salida e inventario, los cuales permiten indicar que producto se encuentra almacenado, cuándo entró y con qué fecha de producción. Esta información permitirá establecer qué producto debe salir primero y mantener una óptima rotación del producto.

- Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje

El cumplimiento de los procedimientos de almacenaje será verificado mediante el personal de bodega. Ellos deben conocer y saber los pasos por

seguir dentro del procedimiento establecido para el ingreso, ubicación y egreso de producto.

La verificación se puede realizar de dos formas: una visual, siguiendo las actividades que realiza el personal encargado de bodega al momento de ingresar, ubicar y sacar producto de la nevera; la otra modalidad es mediante una prueba teórica que nos permita saber si el personal conoce los procedimientos establecidos para desempeñar su trabajo.

Tabla XLIV. **Hoja de control para auditoría**

Área: bodega Fecha:	Auditor Hora
Formato de auditoría interna 1. Excelente 100 2. Muy bien 80 3. Bien 60 4. Regular 40 5. Mal 20 Instrucciones: Colocar el número que corresponde a la puntuación deseada en el cuadro, y luego coloque sus observaciones.	
1. Como se encuentra el orden de la bodega	<input type="text"/>
Observaciones	
2.La bodega se encuentra limpia	<input type="text"/>
Observaciones	

Continuación tabla XLIV.

<p>3. Los productos se encuentran identificados con nombre y código según los estándares establecidos</p> <p>Observaciones</p>	<input type="checkbox"/>
<p>4. Se están utilizando los formatos de entrada y salida de productos para mantener todo movimiento del inventario registrado</p> <p>Observaciones</p>	<input type="checkbox"/>
<p>5. Los formatos de entrada y salida se encuentran archivados en orden</p> <p>Observaciones</p>	<input type="checkbox"/>
<p>6. El inventario semestral se realizó con éxito</p> <p>Observaciones</p>	<input type="checkbox"/>
<p>7. El inventario físico cuadra con el inventario del sistema</p> <p>Observaciones</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Puntuación promedio</p> <p>Recomendaciones</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Hora finalización</p>	<p>Firma de auditor</p>

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Con la elaboración de manuales y control de procesos se establece procedimientos actualizados de mantenimiento, préstamos propuestos, capacitaciones, buenas prácticas de manufactura, ya que existía conflicto en la eficiencia de las operaciones.
2. El departamento de contabilidad tendrá información adecuada para generar pronósticos de compra y venta, lo cual repercutirá directamente sobre la planificación de producción e inventarios se logra también la comunicación entre departamentos acerca de manejo de materiales y mano de obra.
3. El departamento de logística asigna y toma decisiones de rutas para la entrega de mercadería conforme a las órdenes de compras, importaciones, tomando en cuenta los servicios preventivos y correctivos de las unidades de transporte y costo de transporte tercerizado.
4. El plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada una de las unidades de transporte pretende tener menos pérdida de tiempo y recurso humano improductivo ante fallas no contempladas.
5. Con la estructura organizacional establece las áreas correspondientes para cada proceso, que pretende lograr que exista comunicación entre departamentos y áreas sin que haya conflicto entre ellas.

6. Con un diseño del entorno adecuado, señalar los productos de mayor movimiento y establecen áreas de almacenaje de diferentes productos dependiendo de la rotación. Debido a que no se contaba con un diseño adecuado, generaba pérdidas de tiempo al rotar productos, lo cual es un almacenaje ineficiente.

7. Con los indicadores para los planes de mantenimiento preventivo y correctivo en el área de transporte se establece una mejora para la inspección de las unidades de transporte. También pretende evitar averías a futuro con el mantenimiento preventivo, reduciendo el mantenimiento correctivo.

RECOMENDACIONES

1. La actualización constante de manuales y control de proceso hará que los procedimientos sean más eficientes. Capacitar al personal para que no se tenga fallos en los procesos. Esto evita que haya conflictos en la eficiencia de operaciones.
2. Tener al día los libros de contabilidad y contabilidad digital permite que se tomen decisiones de manera rápida y eficiente, evitando así el cobro de multas o moras por la falta de orden que exista en el departamento. Los directores de la empresa podrán, con los datos de la contabilidad al día, poder seguir invirtiendo y conocer las partes críticas de la empresa.
3. El departamento de logística deberá estar atento ante los cambios de precios en combustibles, ya que esto varía conforme al tipo de cambio y el valor del barril de petróleo. También deberá tomar en cuenta que los servicios prestados para el transporte tercerizado y mantenimiento también tendrán variaciones a corto plazo. Con esto contemplado, se logrará evitar gastos inesperados.
4. Implementar un plan de mantenimiento preventivo mejora la vida de las maquinarias de medición, traslado y los vehículos y se reduce las averías que son causa de mantenimiento correctivos. A la larga son procedimientos de emergencia, lo cual representa pérdidas para la empresa. Por ello, se inspeccionará frecuentemente el estado de las unidades de transporte.

5. Con la estructura organizacional en orden, la atención excelente del cliente interno ayudará a la buena comunicación entre las áreas de trabajo, para optimizar los recursos y reducir los tiempos muertos. Cada área tendrá conocimiento de lo que está sucediendo, por lo que apoyará para que exista una línea de comunicación eficiente.

6. Eventualmente existirá productos con mayor movimiento cuando antes estaban en baja rotación. Debido a esto, se tomará y se realizará pronósticos de ventas de productos específicos, para que el diseño del entorno esté actualizado y optimizados los movimientos. Esto logrará que el departamento de logística pueda asignar rutas sin ningún problema y evite pérdidas de tiempo. También facilita a los transportes tercerizados a la hora de la descarga del producto importado.

7. Seguir las indicaciones y tiempo de servicios de los fabricantes que se menciona en el capítulo cuatro para el mantenimiento de los vehículos y la maquinaria; capacitar a los pilotos y repartidores sobre el uso adecuado del equipo que se utiliza para entregas, con el fin de hacer más eficiente dicho proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. AVALLONE, Euegene.; BAUMEISTER, Theodore. *Manual del ingeniero mecánico*. 9a ed. México: McGraw Hill, 2003. 230 p.
2. DOUNCE Villanueva, E. *La administración del mantenimiento*. México: CECSA, 1973. 211 p.
3. NIEBEL, Benjamin. *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 10ª edición. México Editorial alfa omega. 2001. 244 p.
4. NEWBROUGH, Eugene. *Administración del mantenimiento industrial*. México: Diana, 2014.
5. NOORI, Hamid; RUSSELL, Radford. *Administración de operaciones y producción: calidad total y respuesta sensible rápida*. México. Mc Graw Hill, 1997. 234 p.

ANEXO

Anexo 1. Desgaste de las llantas



Fuente: <https://llanteratapatia.wixsite.com/website-1/entrada-individual/2016/05/09/This-is-your-fourth-post> Consulta agosto de 2018.

