



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

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO  
DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W**

**Hugo Amilcar Rodas Pinzón**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, mayo de 2014



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO  
DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**HUGO AMILCAR RODAS PINZÓN**

ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2014



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

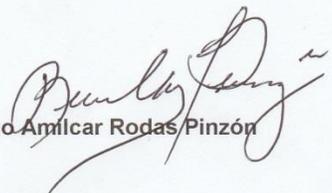


**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO  
DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 10 de julio de 2012.

  
Hugo Amílcar Rodas Pinzón



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 27 de marzo de 2014.  
REF.EPS.DOC.435.03.14.

Ingeniero  
Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

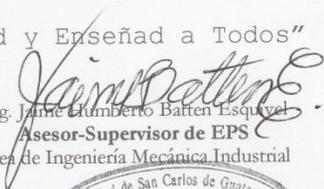
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Hugo Amilcar Rodas Pinzón**, Carné No. **200611185** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W.**

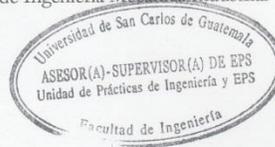
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 27 de marzo de 2014.  
REF.EPS.D.173.03.14

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

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

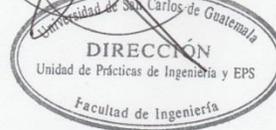
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Hugo Amilcar Rodas Pinzón** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS



SJRS/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.047.014

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Amilcar Rodas Pinzón**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. María Martha Wolford de Hernández  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2014.

/mgp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA

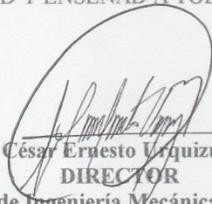


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.077.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRANSPORTES 3W**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Amilcar Rodas Pinzón**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, mayo de 2014.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 245.2014

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: **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES 3W**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Amilcar Rodas Pinzón**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, 23 de mayo de 2014

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por todas sus bendiciones y amor, por darme la fortaleza y sabiduría para alcanzar esta meta.
<b>Mis padres</b>	Hugo Rodas Monterroso y Johana Pinzón de Rodas, por todo su amor, consejos, confianza y su apoyo incondicional.
<b>Mi hermano</b>	Fernando Rodas Pinzón, por toda su ayuda, apoyo incondicional y ser mi mejor amigo.
<b>Mi familia</b>	Por todo su cariño y apoyo que me han brindado en todo momento.
<b>Amigos y amigas</b>	Por su compañía, cariño y experiencias que hemos vivido.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Dios** Por haberme dado la vida, salud y fuerza necesaria para cumplir con todas mis metas.
- Mis padres** Hugo Rodas Monterroso y Johana Pinzón de Rodas, por inculcarme excelenteS valores y formar la persona que soy.
- Mi hermano** Fernando Rodas Pinzón, por todos sus consejos y compañía en esas largas noches de estudio.
- Amigos** Por el apoyo que siempre me dieron durante toda la carrera, y por esas anécdotas inolvidables que vivimos durante la carrera.
- Transportes 3W** Empresa que me permitió realizar en sus instalaciones el presente estudio, además de darme la oportunidad de pertenecer a su familia.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. GENERALIDADES DE TRANSPORTES 3W.....	1
1.1. Antecedentes generales.....	1
1.1.1. Historia y antecedentes de la empresa.....	1
1.1.2. Ubicación.....	2
1.1.3. Actividades a la que se dedica.....	3
1.1.4. Estructura organizacional.....	5
1.1.5. Misión y visión.....	6
1.1.6. Valores.....	7
1.1.7. Tecnologías.....	7
1.1.7.1. Software utilizado.....	7
1.1.7.2. Herramientas utilizadas.....	9
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.....	13
2.1. Situación y diagnóstico actual de la empresa.....	13
2.1.1. Proceso de descarga de contenedores.....	17
2.1.1.1. Producto entarimado de lubricantes.....	18

2.1.1.2.	Producto entarimado de acumuladores .....	19
2.1.2.	Proceso de carga de productos en vehículos de distribución de lubricantes .....	20
2.1.2.1.	Flujograma de operaciones .....	21
2.1.2.2.	Tiempo del proceso .....	23
2.1.2.3.	Análisis y detección de problemas .....	24
2.1.3.	Proceso de carga de productos en vehículos de distribución para acumuladores.....	26
2.1.3.1.	Flujograma del proceso .....	27
2.1.3.2.	Tiempo del proceso .....	29
2.1.3.3.	Análisis y detección de problemas .....	29
2.1.4.	Proceso de emisión de facturas de ventas .....	30
2.1.4.1.	Facturas para venta en casa .....	32
2.1.4.2.	Facturas para vehículos de distribución .....	34
2.2.	Propuesta e implementación de las mejoras de los procesos de la empresa.....	35
2.2.1.	Criterios para estandarizar los procesos.....	36
2.2.2.	Descarga de contenedores .....	43
2.2.2.1.	Estandarización de los procesos .....	43
2.2.2.2.	Producto entarimado de lubricantes .....	45
2.2.2.2.1.	Tiempo cronometrado y estandarizado .....	45
2.2.2.2.2.	Flujograma.....	50
2.2.2.3.	Producto entarimado de acumuladores.....	52
2.2.2.3.1.	Tiempo cronometrado y estandarizado .....	53

2.2.2.3.2.	Flujograma .....	56
2.2.3.	Carga de productos en vehículos de distribución de lubricantes .....	56
2.2.3.1.	Estandarización del proceso .....	58
2.2.3.2.	Tiempo cronometrado y estandarizado de los vehículos de diferentes capacidades .....	62
2.2.3.2.1.	Vehículos de 1 tonelada .....	62
2.2.3.2.2.	Vehículo de 2,5 toneladas .....	64
2.2.3.2.3.	Vehículo de 3,5 toneladas .....	67
2.2.3.2.4.	Vehículo de 5,25 toneladas .....	69
2.2.3.2.5.	Vehículo de 9,5 toneladas .....	73
2.2.3.3.	Flujograma .....	76
2.2.3.4.	Diagrama de recorrido .....	78
2.2.3.5.	Mejoras en el proceso de carga de camiones distribuidores de lubricantes ..	78
2.2.4.	Carga de productos en vehículos de distribución para acumuladores .....	83
2.2.4.1.	Estandarización del proceso .....	84
2.2.4.2.	Tiempo de cronometrado y estandarizado .....	86
2.2.4.3.	Flujograma .....	91
2.2.4.4.	Diagrama de recorrido .....	91
2.2.5.	Emisión de facturas de ventas .....	94

2.2.5.1.	Facturas para venta en casa .....	94
2.2.5.1.1.	Tiempo cronometrado y estandarizado .....	99
2.2.5.1.2.	Flujograma.....	101
2.2.5.2.	Facturación para vehículo de distribución .....	103
2.2.5.2.1.	Tiempo cronometrado y estandarizado .....	105
2.2.5.2.2.	Flujograma.....	108
2.3.	Eficiencia de los procesos estandarizados .....	110
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN, PLAN PARA REDUCIR EL GASTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA FACTURACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA BODEGA C1 .....	113
3.1.	Consumo de energía actual .....	113
3.2.	Inventario de lámparas y electrónicos utilizados en la bodega .....	115
3.3.	Cantidad de horas aproximadas que permanecen conectados .....	119
3.4.	Consumo energético que tienen cada aparato .....	120
3.5.	Plan para el ahorro energético .....	122
3.5.1.	Concientización del personal .....	122
3.5.2.	Implementación de rótulos para el ahorro energético .....	127
3.6.	Propuesta del proyecto para la sustitución de luminarias de halógeno por unas tipo LED.....	129
3.7.	Costos del plan para ahorro de energía.....	133

4.	FASE DE DOCENCIA PLAN DE CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN.....	135
4.1.	Planificación de la capacitación.....	135
4.1.1.	Capacitación en técnicas para mover objetos pesados .....	141
4.1.2.	Capacitación para la conducción preventiva de vehículos .....	141
4.2.	Programación de la capacitación .....	142
4.2.1.	Tiempo necesario para impartir la capacitación .....	147
4.3.	Metodología a emplear.....	147
4.3.1.	Selección de la persona para impartir la capacitación.....	148
4.3.2.	Material de apoyo .....	148
4.4.	Resultados .....	149
4.4.1.	Evaluación del aprendizaje.....	150
	CONCLUSIONES .....	157
	RECOMENDACIONES .....	159
	BIBLIOGRAFÍA.....	161
	APÉNDICES .....	163



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Bosquejo de la ubicación de Transportes 3W .....	3
2.	Organigrama general de la empresa Transportes 3W .....	5
3.	Handheld utilizada en Transportes 3W .....	10
4.	Montacargas utilizados en Transportes 3W .....	11
5.	Carritos hidráulicos utilizados en Transportes 3W .....	12
6.	Formato utilizado para el registro de actividades .....	14
7.	Diagrama Causa y Efecto del Área de Distribución y Almacenamiento .....	16
8.	Dimensiones de las tarimas utilizadas en Transportes 3W .....	18
9.	Flujograma de operaciones para carga actual .....	22
10.	Diagrama Causa y Efecto del proceso de carga para lubricantes.....	25
11.	Flujograma actual del proceso de carga de acumuladores .....	28
12.	Diagrama Ishikawa del proceso de carga para acumuladores.....	31
13.	Pase de ingreso a la bodega de la empresa .....	32
14.	Impresora EPSON LX-300+II utilizada en Transportes 3W .....	35
15.	Formato utilizado para tomar tiempos de descarga .....	44
16.	Instructivo para descargar un contenedor de lubricantes.....	46
17.	Flujograma del proceso de descarga de lubricantes para un operario o dos .....	51
18.	Instructivo para descargar un contenedor de lubricantes.....	53
19.	Flujograma del proceso de descarga de acumuladores.....	57
20.	Formato utilizado para tomar los tiempos de carga de lubricantes .....	59
21.	Características del camión de 9,5 toneladas.....	60

22.	Procedimiento para cargar un camión con productos lubricantes .....	61
23.	Flujograma del proceso de carga de productos lubricantes en camiones distribuidores .....	77
24.	Diagrama de recorrido del proceso de carga de lubricantes.....	79
25.	Formato utilizado para tomar los tiempos de carga de acumuladores .....	85
26.	Instructivo para cargar acumuladores en camión .....	86
27.	Flujograma del proceso de carga de acumuladores en camiones distribuidores .....	92
28.	Diagrama de recorrido del proceso de carga de lubricantes.....	93
29.	Radio portátil adquirido para la comunicación dentro de la empresa.....	96
30.	Formato utilizado para tomar los tiempos del proceso de facturas para venta en casa .....	97
31.	Instructivo para facturación de ventas en casa.....	98
32.	Flujograma del proceso de facturas para venta en casa .....	102
33.	Formato utilizado para tomar los tiempos del proceso de facturas para vehículos de distribución .....	104
34.	Instructivo para facturación de camiones distribuidores .....	105
35.	Flujograma del proceso de facturas para vehículos de distribución.....	109
36.	Comparación de los tiempos de carga antes y después de estandarizar el proceso.....	111
37.	Formato utilizado para inventario de lámparas y aparatos eléctricos.....	116
38.	Lámparas de la empresa .....	118
39.	Aparatos eléctricos en las oficinas.....	118
40.	Ejemplo de los datos observados de los aparatos eléctricos.....	120

41.	Recomendaciones para el ahorro de energía eléctrica .....	123
42.	Lámparas encendidas con la oficina desocupada.....	124
43.	Oficina con persianas cerradas .....	125
44.	Luces apagadas con la oficina desocupada.....	126
45.	Aprovechamiento de la luz natural .....	126
46.	Rótulo de recordatorios para el ahorro de energía eléctrica .....	128
47.	Rótulo colocado en la empresa .....	128
48.	Cotización de lámparas LED por parte de la empresa Gelsa.....	130
49.	Cotización de lámparas LED a la empresa Virtual Media .....	131
50.	Equipo utilizado en las capacitaciones.....	140
51.	Formato de la capacitación de manejo manual de cargas .....	145
52.	Formato de la capacitación de manejo defensivo .....	146
53.	Capacitación en la empresa.....	148
54.	Resultados de manejo manual de cargas antes de la capacitación .....	150
55.	Resultados de manejo defensivo antes de la capacitación .....	151
56.	Resultados de manejo manual de caras después de la capacitación .....	152
57.	Resultados de manejo defensivo después de la capacitación .....	153
58.	Resultados de la prueba de calificación para la capacitación .....	154
59.	Empleados realizando prueba de capacitación.....	155

## **TABLAS**

I.	Tiempo de carga para camión de lubricantes actual .....	24
II.	Tiempo de carga para camión de acumuladores actual .....	29
III.	Calificación de habilidades .....	39
IV.	Calificación de esfuerzo.....	39
V.	Calificación de condiciones .....	40

VI.	Calificación de consistencia .....	40
VII.	Tabla de suplementos .....	42
VIII.	Toma de tiempos de descarga de contenedores de lubricantes con dos operarios.....	47
IX.	Toma de tiempos de descarga de contenedores de lubricantes con un operario .....	48
X.	Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes con dos operarios.....	49
XI.	Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes con un operario .....	50
XII.	Toma de tiempos de descarga de contenedor de acumuladores.....	54
XIII.	Tiempo estandarizado para descarga de contenedores de acumuladores.....	55
XIV.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 1 tonelada .....	63
XV.	Tiempo estandarizado de carga para el camión con capacidad de 1 tonelada .....	64
XVI.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 2,5 toneladas.....	65
XVII.	Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 2,5 toneladas.....	66
XVIII.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 3,5 toneladas.....	68
XIX.	Tiempo estandarizado de carga para el camión con capacidad de 3,5 toneladas.....	69
XX.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 5,25 toneladas.....	71

XXI.	Tiempo estandarizado de carga para el camión con capacidad de 5,25 toneladas .....	72
XXII.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 9,5 toneladas .....	74
XXIII.	Tiempo estandarizado de carga para el camión con capacidad de 9,5 toneladas .....	75
XXIV.	Actividades que generan demoras en el proceso de carga de camiones de lubricantes .....	80
XXV.	Mediciones del tiempo de carga para lubricantes después de aplicar las mejoras .....	82
XXVI.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 3,5 toneladas .....	87
XXVII.	Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 5,25 toneladas .....	88
XXVIII.	Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 3,5 toneladas con acumuladores .....	89
XXIX.	Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 5,25 toneladas con acumuladores .....	90
XXX.	Toma de tiempos de facturación para ventas en casa .....	100
XXXI.	Tiempo estandarizado para facturación de venta en casa .....	101
XXXII.	Toma de tiempos de facturación de camiones distribuidores .....	107
XXXIII.	Tiempo estandarizado para facturación de camiones distribuidores .....	108
XXXIV.	Consumo energético de la bodega C1 febrero 2011 a mayo 2012 .....	114
XXXV.	Cantidad de lámparas y aparatos eléctricos en el edificio C1 .....	117

XXXVI.	Tiempo que permanecen encendidas las lámparas y los aparatos eléctricos .....	119
XXXVII.	Consumo de energía eléctrica mensual de cada aparato eléctrico en el edificio C1 .....	121
XXXVIII.	Cotizaciones de las diferentes empresas.....	132
XXXIX.	Ahorro energético en las lámparas tipo LED comparadas con las de halógeno .....	132
XL.	Plan y costos para el ahorro de consumo de energía eléctrica.....	134
XLI.	Plan de capacitación .....	139
XLII.	Recursos y costos para las capacitaciones.....	140
XLIII.	Programa de la capacitación para mover objetos pesados.....	143
XLIV.	Programa de la capacitación para el manejo defensivo .....	144

## GLOSARIO

<b>Almacenamiento</b>	Acción y resultado de poner o guardar las cosas en un almacén.
<b>Distribución</b>	Reparto de un producto a los locales en que debe comercializarse.
<b>Estandarización</b>	Adaptación o adecuación a un modelo, normalización.
<b>Estibar</b>	Apretar, amontonar las cosas que están sueltas para que ocupen poco espacio.
<b>Handheld</b>	Es un anglicismo que significa en castellano palmar y describe a una computadora portátil que se puede llevar en una mano a cualquier parte mientras se utiliza.
<b>Impresora multifuncional</b>	Es un dispositivo que se conecta a la computadora y que posee las siguientes funciones dentro de un único bloque físico: impresora, escáner y fotocopidora.

<b>LED</b>	Diodo de material semiconductor que emite luz al aplicar una tensión eléctrica y que se utiliza para componer imágenes en pantallas de diversos instrumentos.
<b>Logística</b>	Conjunto de medios e infraestructura necesarios para llevar a cabo algo.
<b>Manejo defensivo</b>	Es conducir evitando accidentes a pesar de las acciones y errores de los demás conductores y de las condiciones adversas.
<b>Marchamo</b>	Señal o marca que se pone en los fardos o bultos en las aduanas, como prueba de que están despachados o reconocidos.
<b>Palé</b>	Plataforma de tablas para almacenar y transportar mercancías.
<b><i>Picking</i></b>	Proceso de recoger material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas.
<b><i>Racks</i></b>	Es una estructura de metal muy resistente, generalmente de forma cuadrada, en donde se coloca mercadería, son ajustables sobre los orificios laterales mediante tornillos.

<b>Subdistribuidores</b>	Son todos los clientes de la empresa, sean estas personas naturales o jurídicas que venden directamente al público consumidor el producto de la empresa.
<b>Suministro</b>	Abastecimiento de lo que se considera necesario.
<b>Tecnología</b>	Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.
<b>Tonicidad</b>	Grado de tensión de los órganos del cuerpo vivo.



## RESUMEN

El proyecto estandarización de los procesos del centro de distribución y logística de la empresa Transportes 3W, es para crear y definir tiempo estándar de los procedimientos, con el fin de crear indicadores de trabajo y así reducir los tiempos muertos de la empresa.

En la primera parte del proyecto se definen los antecedentes de la empresa. En la segunda parte se presenta la esencia del trabajo, describiendo la situación actual y cómo la falta de un estudio de tiempo genera deficiencias en los procesos. Se aplican todos los conocimientos específicos de la ingeniería para realizar la estandarización de los procesos.

La fase de investigación va relacionada con la producción más limpia, aunque en la empresa no se produce nada, sino más bien se brinda un servicio. Se puede enfocar la producción más limpia en otras áreas. Tal es el caso del ahorro de energía eléctrica, que a la vez es un proyecto atractivo a la empresa, debido a que no siempre se necesita de hacer grandes inversiones para alcanzar este objetivo. Se implementó un método sin costo y se propuso uno de gran inversión.

En la fase de docencia se buscaron temas que estuviesen relacionados con el área de distribución y almacenamiento, los temas seleccionados fueron planificados e impartidos con el propósito de capacitar al personal de la empresa. También se buscó que estos temas apoyaran de alguna forma los procesos estandarizados para integrar cada una de las partes desarrolladas del proyecto en la empresa.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Estandarizar los procesos del centro de distribución y logística de la empresa Transportes 3W, con la finalidad de mejorar la eficiencia y brindar un mejor servicio.

### **Específicos**

1. Determinar la situación actual de la empresa utilizando la herramienta de análisis y diagnóstico causa y efecto, para conocer las vulnerabilidades del centro de distribución y logística en los procesos de almacenamiento y distribución.
2. Identificar claramente la secuencia lógica de los pasos de cada proceso, para crear y establecer instructivos de trabajo.
3. Realizar un estudio de tiempo para cada proceso identificado, dentro de las áreas de almacenamiento y distribución, con el fin de estandarizar los procesos y tiempos.
4. Crear, actualizar y analizar los flujogramas de cada proceso, para documentar la secuencia lógica de cada uno y así proporcionar información al empleado de cómo realizar las tareas.

5. Proponer e implementar planes para la reducción del consumo de energía eléctrica dentro de la empresa, específicamente en la bodega C1.
  
6. Capacitar al personal de la empresa en temas de manejo defensivo y manual de cargas, para reducir accidentes sufridos en el área de distribución y almacenamiento.

## INTRODUCCIÓN

El centro de distribución y logística transporte 3W se dedica a la distribución de productos para vehículos, como lubricantes, grasas, plumillas, silicón y acumuladores. Como no es una empresa productora debe importar todos los productos, por lo que también realiza la tarea de almacenamiento. El objetivo de la misma es integrar todas las actividades que tienen y así crear un flujo de operaciones simple y dinámico.

En este informe se describen los resultados obtenidos, luego de haber cumplido con el tiempo del estudio profesional supervisado, se divide en tres fases: técnica, investigación y docencia, las que fueron aplicadas al área de distribución y almacenamiento de la empresa Transportes 3W.

En la fase técnico profesional se incluye las lecturas de datos ya tabulados que se han obtenido de los procesos de la empresa, los diagramas de cada uno de ellos, los proceso estandarizados y el tiempo estándar. Los cuatro procesos descritos son carga de los diferentes camiones, descarga de diferentes productos de contenedores y tiempo de facturación para los diferentes tipos de ventas.

Para la fase de investigación se analizó el gasto que tiene la empresa en energía eléctrica y saber cuánta energía se gasta en determinada área, en este caso el primer nivel del edificio. Se concientizó al personal de la empresa para hacerles ver la importancia del uso adecuado de la energía eléctrica, con el fin de reducir el consumo. Esto se hizo a través de rótulos y recomendaciones con el fin que se pusieran en práctica. También se hizo una cotización de un

proyecto para la sustitución de lámparas de halógeno por lámparas tipo LED con el fin de reducir más el consumo de energía eléctrica.

Por último, en la fase de docencia, se capacitó al personal de distribución y almacenamiento, en temas de manejo manual de carga y manejo defensivo. Para reducir las lesiones lumbares que han sufrido los trabajadores de almacenamiento y prevenir de accidentes automovilísticos a los pilotos de distribución.

# **1. GENERALIDADES DE TRANSPORTES 3W**

## **1.1. Antecedentes generales**

La empresa Transportes 3W pertenece a una corporación que se dedica a las ventas, importaciones y servicios comerciales. Fue creada por la necesidad de que se administrara de forma independiente las actividades de logísticas y de transporte se comercializan productos de automóviles, de los cuales se pueden mencionar: lubricantes, acumuladores, plumillas, productos para neumáticos, productos de limpieza, filtros, silicones, entre otros.

La corporación inicia operaciones en 1998, durante los primeros cuatro años la distribución de productos dependía en un 80 % de subdistribuidores. A partir del 2002 se implementó una nueva estrategia de distribución en la ciudad y posteriormente lo hace hacia el interior de la república.

### **1.1.1. Historia y antecedentes de la empresa**

Transportes 3W es una empresa guatemalteca fundada en el 2006. La empresa se encarga de atender todas las necesidades en el campo logístico, generando beneficios económicos a los clientes. La experiencia, infraestructura, tecnología de punta y personal altamente capacitado, le permite ofrecer un servicio integral, garantizando un control permanente y eficiente de los productos, está totalmente dedicada a satisfacer las necesidades de los clientes.

La empresa Transportes 3W es un operador logístico que ofrece los siguientes servicios:

- Abastecimiento
- Armado de combos
- Almacenamiento y administración de inventarios
- Consolidación de carga de importación
- Diseño y administración de redes de distribución
- Distribución local y departamental
- Etiquetado de productos
- Importaciones aéreas, marítimas y terrestres
- Manejo y distribución de fletes globales

La empresa Transportes 3W cuenta con 56 empleados que van desde el gerente general hasta los operarios y conserjes del edificio, la parte de distribución de la empresa utiliza un total de 33 trabajadores, en los cuales están contemplados el gerente de distribución, jefe de distribución, encargado de la flota, encargados de bodega, pilotos, auxiliares de bodega y distribución y cajeros.

### **1.1.2. Ubicación**

La empresa Transportes 3W se localiza en la 14 avenida 17-47 zona 4, Distribodegas C-2 condado el Naranjo, Mixco, Guatemala.

Figura 1. **Bosquejo de la ubicación de Transportes 3W**



Fuente: Google Maps.

### 1.1.3. **Actividades a la que se dedica**

#### Abastecimiento

Actividad logística que tiene como objetivo la provisión o suministro de productos necesarios para la empresa, las actividades principales son:

- Planeación de demanda: es una actividad del planeamiento logístico. Las necesidades de abastecimiento involucran todo aquello que se requiere para el funcionamiento de la empresa, en cantidades específicas para un determinado período, para una fecha señalada o para completar un determinado proyecto.

- Compra local o importación: esta actividad tiene por objetivo realizar las adquisiciones de materiales en las cantidades necesarias y económicas, en la calidad adecuada al uso al que se va a destinar, en el momento oportuno y al precio total más conveniente.

### Almacenamiento

Actividad logística que implica la custodia de todos los artículos del almacén es la actividad de guardar artículos o materiales desde que se producen o reciben hasta que se necesitan o entregan. Las actividades principales son:

- Recepción de mercadería
- Actividades internas (control de inventario, reubicaciones)
- Despacho de mercadería
- Manejo adecuado del producto

### Distribución

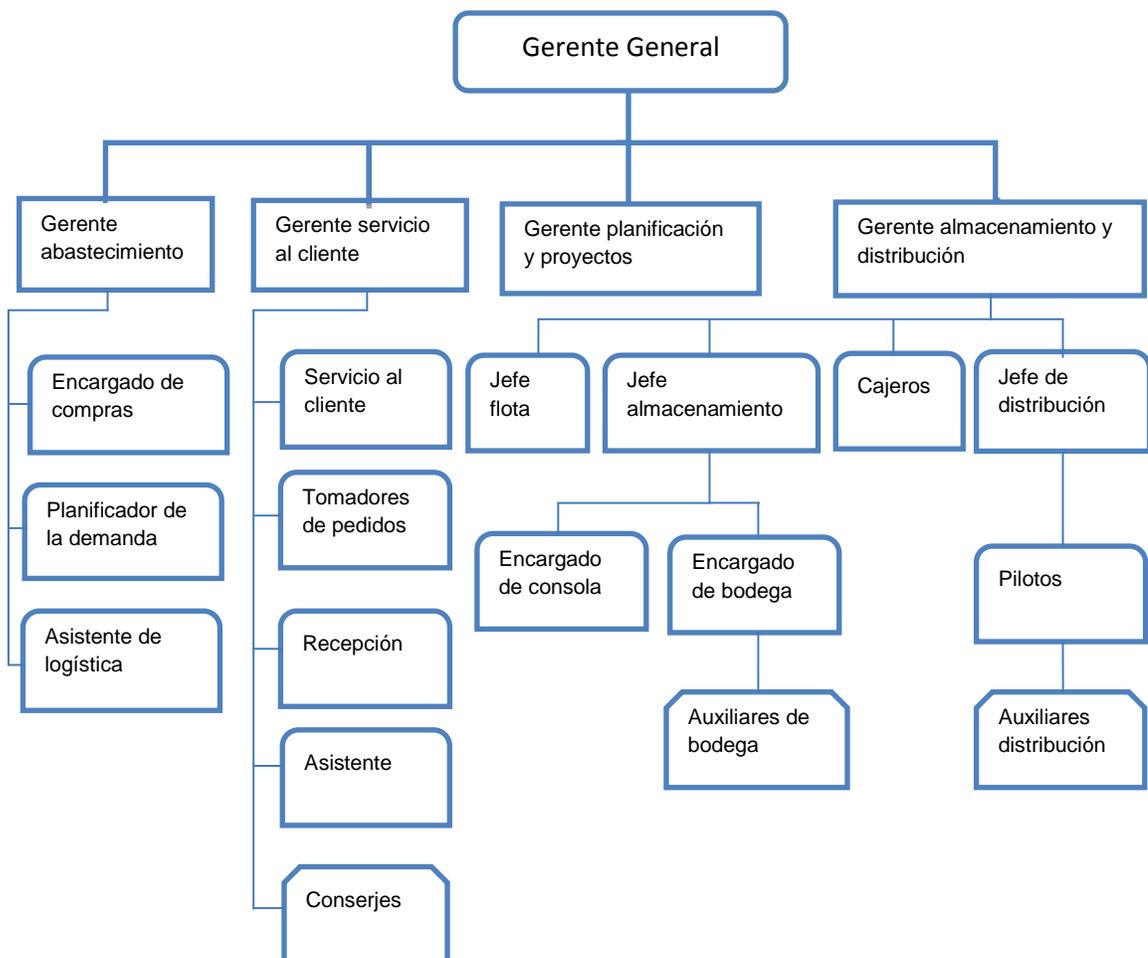
Esta función logística consiste en el despacho de la mercadería solicitada por los clientes en el momento y lugar indicado, las actividades principales son:

- Control de la exactitud de los artículos que se despachan.
- Rapidez de ejecución para cumplir con los plazos solicitados.
- Contar con la flota adecuada y en buen estado para realizar los despachos.
- Manejo adecuado del producto.
- Despacho de mercadería.

### 1.1.4. Estructura organizacional

La empresa Transportes 3W, como cualquier otra organización, posee una estructura organizacional (ver figura 2) para establecer las responsabilidades, obligaciones y funciones de cada puesto de trabajo y así tener un excelente desempeño como empresa. En el proyecto se trabajó con el personal de distribución y proyectos.

Figura 2. Organigrama general de la empresa Transportes 3W



Fuente: Transportes 3W, Departamento de Logística.

La empresa tiene ambas estructuras organizacionales de forma vertical y horizontal. La estructura vertical se aplica de las gerencias hacia los jefes y estos hacia los operarios, de modo que se delegan responsabilidades entre los diferentes niveles que existen, debido a eso la información fluye de abajo hacia arriba. La organización que existe a nivel de gerencias es de forma horizontal, ya que estas entidades trabajan en equipo para solucionar los diferentes problemas. En este caso la información fluye de forma habitual y es muy común que todos conozcan los diferentes proyectos y problemas de la empresa.

#### **1.1.5. Misión y visión**

A continuación se describen la visión y misión de Transportes 3W.

- Misión

“Ser un operador logístico con servicios de clase mundial, reconocido por clientes y competidores, caracterizándonos por la innovación, flexibilidad y el trabajo en equipo así como por nuestra capacidad de anticiparnos y responder debidamente a los cambios. “

- Visión

“Ser un socio comercial de clase mundial que brinde servicios logísticos integrados a empresas del ramo automotriz e industrial para fomentar la generación de valor y garantizar que sus esfuerzos se concentren en el giro principal de su negocio, para ello aplicamos las mejores prácticas, soluciones innovadoras, tecnología de vanguardia y una excelente atención a sus clientes.”

### **1.1.6. Valores**

Los valores no necesitan de una justificación, ya que por sí solos son definidos como:

- Compromiso
- Honestidad
- Excelencia
- Innovación
- Disciplina
- Aprendizaje

### **1.1.7. Tecnologías**

El uso de la tecnología es elemental para que una empresa pueda crecer en el mercado ser competitiva, trabajar de una forma eficiente, satisfacer al cliente y tener una mejora continua. Transportes 3W siempre está en busca de cómo puede mejorar los procesos, por ello es importante tener todas las herramientas posibles al alcance y así ser sobresaliente en las actividades.

#### **1.1.7.1. Software utilizado**

- Warehouse Management System (WMS) o Sistema de Administración de Almacenes.

Al momento que se utiliza una gran cantidad de productos o variedades de un mismo producto, una empresa, necesitará automatizar el control de los inventarios con el fin de conocer con exactitud las cantidades de productos que

puede disponer. La función principal del WMS es controlar las salidas y entradas de producto en la empresa.

La lógica básica del WMS es utilizar una combinación de artículo, localización, cantidad, unidad de medida e información de la orden, para determinar dónde almacenar y recoger materiales y en que secuencia hacerlo. La habilidad para realizar ajustes en tiempo real dentro de la cadena de suministro entre el proveedor y el cliente, no solo permite aumentar la rentabilidad, sino que facilita la entrega puntual del producto en el lugar y las condiciones requeridas.

#### Las ventajas de usar WMS

- Se pueden administrar múltiples ubicaciones físicas.
- Permite que la bodega sea configurable, el administrador ingresa parámetros para configurar cada bodega por número de *racks*, niveles y cantidad de posiciones por nivel.
- Posiciones para *picking*; el administrador puede configurar posiciones de bodega que se utilizan para almacenar mercadería que usualmente se recoge por unidad y que tiene la mayor rotación de uso. Contrario a esto las posiciones tipo estiba almacenan unidades de empaque mayores como resmas, docenas, etc. El WMS utiliza algoritmos de eficiencia para ordenar al bodeguero tomar mercadería de posiciones de estiba o de posiciones *picking*.
- Control de inventario por número de serie y lote; el sistema registra números de lote y números de serie. El WMS reporta en qué posición de bodega se encuentra la mercadería según estos parámetros.

- Systeme, Anwendungen und Produkte (SAP) o Sistemas, Aplicaciones y Productos.

Es un conjunto de programas que permite a las empresas ejecutar y optimizar distintas actividades. Se pueden realizar procesos generales, específicos y de soporte empresarial con soluciones modulares diseñadas para funcionar con otro software de SAP o de otros proveedores.

Las ventajas de usar el programa SAP:

- Las aplicaciones ofrecen una mejora en cuanto a los registros de las operaciones, ofreciendo toda la información de forma centralizada, de esta forma la toma de decisiones puede hacerse en mejores condiciones y con más seguridad.
- A través de la utilización de procesos globales, las aplicaciones ayudan a potenciar los procesos y la eficiencia empresarial.
- El programa está diseñado para los servicios, para así crear y agregar funciones al sistema cuando se desee, sin que ello afecte al desarrollo de la empresa o del programa.
- Debido a que se actualiza y busca mejoras constantemente, ofrece una seguridad de rendimiento a largo plazo.

#### **1.1.7.2. Herramientas utilizadas**

- Handheld

Es una minicomputadora que se puede llevar en una mano a cualquier parte mientras se utiliza. Esta herramienta consiste en que cada operario tenga un sistema con una pantalla, desplegando la información del *picking*, va

indicando al operario a qué posición se debe dirigir y cuantas unidades debe tomar. La confirmación del momento en el que se toman las unidades se hace por medio de lectura de código de barras y se introduce la cantidad del producto por medio de algunos botones que tiene este dispositivo. La comunicación entre las handheld y el servidor WMS son transacciones en tiempo real, lo que garantiza la exactitud del control de existencias en todo momento.

Figura 3. **Handheld utilizada en Transportes 3W**



Fuente: <http://www.skamovil.com/>. Consulta: octubre de 2013.

- **Montacargas**

Es un vehículo pesado de acero u otro metal, que está elaborado con una plataforma que se desliza por una guía lateral o vertical rígida o bien por dos guías rígidas paralelas. Este ayuda a trasladar materiales y puede reducir el riesgo de lesión de espalda al eliminar la necesidad de levantar y llevar los artículos manualmente. Lo utilizan para descargar contenedores, cargar los camiones de distribución, transportar la mercadería y acomodarlas en estanterías o *racks*.

En la empresa se cuenta con dos tipos de montacargas. El primero es un montacargas de combustión se puede utilizar para cualquier tarea en la empresa, pero principalmente lo utilizan en la bodega de acumuladores, tiene mayor capacidad de carga de unos 1 800 Kg., existen 3 montacargas eléctricos con capacidad de carga de 1 200 Kg., también pueden ser utilizados en cualquier actividad de la empresa a excepción de la descarga de acumuladores, ya que por lo general no soporta la carga de la forma en que vienen entarimados los acumuladores, pero para fines de reubicarlos si es posible utilizarlo sin ningún problema.

Figura 4. **Montacargas utilizados en Transportes 3W**



Fuente: [http://www.cat-lift.com/\\_cat/index.cfm/latin-america/spanish/productos/montacargas/](http://www.cat-lift.com/_cat/index.cfm/latin-america/spanish/productos/montacargas/). Consulta octubre de 2013.

- Carritos hidráulicos

Están diseñados para el transporte de *pallets* con mercadería. Se pueden desplazar las *pallets* por la bodega en los camiones o contenedores donde no tiene acceso el montacargas, gracias a que las ruedas, sistema hidráulico y dimensiones facilitan el movimiento.

Figura 5. **Carritos hidráulicos utilizados en Transportes 3W**



Fuente: [http://www.cat-lift.com/\\_cat/index.cfm/latin-america/spanish/productos/montacargas/](http://www.cat-lift.com/_cat/index.cfm/latin-america/spanish/productos/montacargas/). Consulta octubre de 2013.

## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN**

### **2.1. Situación y diagnóstico actual de la empresa**

La empresa Transportes 3W es un centro logístico que se encarga de comprar, abastecer, almacenar, empacar y distribuir los diferentes productos del portafolio. Últimamente la empresa se ha visto en la necesidad de trabajar muchas horas extras, lo cual representa un gran gasto, ya que esta situación es constante. No tienen definido tiempos de los procesos en la mayoría de los casos y en los que sí lo tienen, son con base en informes que extraen del sistema que utilizan, el cual no es muy exacto, debido a que no todos los pasos del proceso se registran.

Transportes 3W quiere conocer si el personal, con las herramientas proporcionadas, puede cumplir con el trabajo establecido o si es necesario mejorar las herramientas, las condiciones de trabajo o en el último de los casos contratar más personal para que la operación sea más rápida. Es por eso que están muy interesados en que se realice un estudio de los procesos y se determine cuáles pueden ser las debilidades y oportunidades al momento de la operación.

Para analizar la situación actual de la empresa se realizaron entrevistas informales con el gerente del almacenamiento y distribución, así como los jefes de dichas áreas, también se entrevistó a los operarios para definir de mejor forma el proceso. Para terminar la validación se hizo un seguimiento de cada



Se realizó el seguimiento de las actividades, ya que no se contaba con información actualizada de los procesos en algunos de los casos, pues no existía información, lo cual generaba mayor dificultad en el seguimiento. Se debieron hacer varios recorridos para determinar los pasos exactos de cada proceso, explicados en cada uno de los subcapítulos siguientes.

Se determinó que, actualmente, la empresa no cuenta con estándares en los procesos. Esto dificulta la visualización, planificación y acción al momento de solucionar un problema. En un mundo altamente competitivo es imprescindible que las empresas puedan tomar decisiones rápidas y efectivas. Es por ello que es necesario estandarizar los procesos, detectar los problemas que estén generando tiempos muertos y marcar un ritmo de trabajo estándar. Con procesos estandarizados se puede contabilizar de forma detallada el costo que se tiene por el servicio.

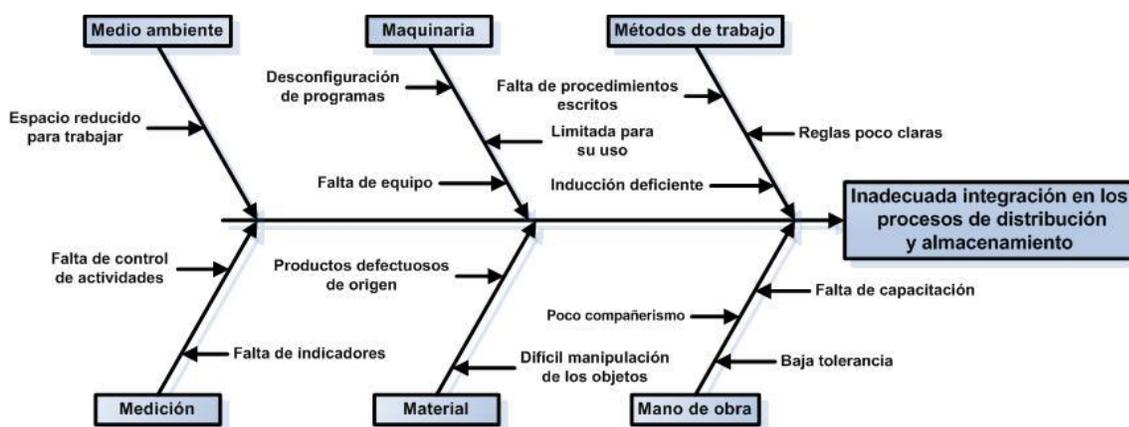
Al no tener estandarizado los procesos resulta muy difícil determinar si el trabajo puede ser realizado de forma rápida y correcta con los elementos que tienen como: el número de operarios, las herramientas que utilizan al hacer el trabajo y las condiciones labores. Este tipo de información le puede ser muy útil a la empresa al momento de analizar futuros proyectos de inversión, ya que pueden optimizar todos estos elementos mencionados.

La falta de estandarización de procesos repercute en 4 tareas del área de almacenamiento y distribución. La tarea más problemática es la distribución, pues contempla varias operaciones para la realización. También existe inconformidad al momento que los clientes compran directamente en la empresa, debido a que no se tiene una tienda específica para esta operación, es por eso que el proceso se hace lento y crea malestar en los compradores.

Esto se determinó por medio de encuestas informales que se les hicieron a los clientes en el área de despacho, realizando preguntas como el tiempo de espera y la calidad de servicio. Por último, la otra actividad que muestra problema es la de almacenamiento al momento que llega la mercadería a la bodega, esta se tiene que descargar en las mismas rampas que se carga, por lo tanto, ambas tareas generan demoras entre sí, además de utilizar el mismo espacio, dedican el mismo equipo de trabajo.

Para determinar la situación actual de la empresa se realizó un Diagrama Causa y Efecto de todos los elementos que afectan al proceso para conocer el tipo de deficiencias que tiene y así desarrollar un plan de mejora. A continuación en la figura 7 se muestra como cada elemento que interviene en los proceso de almacenamiento y distribución tienen carencias provocando una mala integración de los procesos.

Figura 7. **Diagrama Causa y Efecto del Área de Distribución y Almacenamiento**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Word.

### **2.1.1. Proceso de descarga de contenedores**

El proceso de descarga inicia cuando el contenedor se estaciona frente a la rampa de la bodega y se entrega la papelería al encargado de bodega para que se compare el número de marchamo en el camión con el documento, este también posee información acerca del producto que viene en el contenedor. Para iniciar la descarga se debe planificar primero si hay espacio disponible para almacenar el producto, si existen auxiliares de bodega libres para el trabajo y por último si se cuenta con el equipo necesario como el montacargas, cadenas y planchas de acceso.

Luego de que se le diera seguimiento al proceso de descarga de contenedores se analizó el proceso y se logró determinar qué deficiencias existían en la operación. Una de las deficiencias más notables fue el hecho de que las persianas de la rampa no estuvieran abiertas y debían pedir autorización para que el gerente de almacenamiento abriera los candados, esto era un problema ya que el encargado no siempre estaba disponible para hacerlo y generaba retraso en el proceso.

Otro inconveniente en la descarga, era que los operarios no realizaban el proceso de la misma forma; omitían algunos pasos y al hacerlo el proceso se tornaba más rápido. El inconveniente, en esta situación, era que los operarios que trataban de omitir estos pasos, al no poder hacerlos de forma correcta, provocaban más demora en el proceso y en algunos casos lastimaban el producto que se descargaba o el equipo y maquinaria utilizada en la operación. Por último, el personal de bodega no tenía conocimiento de la llegada de los contenedores, debido a esto no se preparaba el espacio para la recepción, provocando demora en el proceso.

Para la descarga de contenedores no se tiene estandarizado el proceso, por lo tanto, no se cuenta con diagramas de flujo, ni tiempos estándares haciendo más difícil el control y la planificación de las tareas. Con esta situación la empresa no puede integrar operaciones entre sí provocando demoras entre las operaciones.

### 2.1.1.1. Producto entarimado de lubricantes

Este producto es el que mantiene mayor rotación en la empresa. Por lo general viene sobre tarimas, facilitando la manipulación al momento de descargarlo. Las tarimas utilizadas son las americanas de medida universal; son de bajo costo y fácil manipulación ya que tienen varias entradas para las orquídeas del montacargas. Las medidas de las tarimas están descritas en la figura 8. Estas tienen una capacidad de carga de 1 500 Kg.

Figura 8. Dimensiones de las tarimas utilizadas en Transportes 3W



Fuente: [www.packsys.com](http://www.packsys.com). Consulta octubre de 2013.

Dependiendo de la disponibilidad de personal, la actividad se realiza con uno o dos auxiliares de bodega. La tarea consiste en bajar las tarimas del contenedor y acomodarlas en la bodega. Cuando solo se dispone de un trabajador este hace las dos actividades, mientras que si se tienen dos las actividades se dividen.

Las condiciones para realizar el trabajo son aceptables se dispone de buena iluminación, temperatura adecuada y herramientas funcionales. El único factor que podría afectar un poco es el espacio, ya que solo se puede descargar un contenedor a la vez en cada bodega y al momento de manipular la carga en la bodega se torna un poco complicada, si no se cuenta con el espacio para almacenarla.

Para descargar, en este caso se puede hacer con cualquiera de los dos tipos de montacargas que dispone la empresa, ya sea el de combustión o el eléctrico (ver página 11), ya que todos soportan el peso máximo de una tarima de lubricantes cargada. Todos los trabajadores de bodega cuentan con muy buena experiencia para realizar esta tarea. En cualquier hora y día de la semana, siempre que sea dentro de la jornada de trabajo se puede realizar la descarga de productos.

#### **2.1.1.2. Producto entarimado de acumuladores**

A diferencia de los lubricantes, los acumuladores tienen menor rotación, además estos productos no se mezclan en las bodegas, ya que cada uno se almacena en diferente bodega. Para la bodega de acumuladores solo hay una persona que se encarga de realizar todas las tareas, cuando se descarga un contenedor, este operario debe bajar el producto y acomodarlo.

Los contenedores de acumuladores vienen con menos producto que los de lubricante, la razón es que no se pueden apilar las tarimas, debido al peso. Para descargarlas se debe utilizar el montacargas de combustión por la capacidad de carga. En algunos casos este montacargas es utilizado en otra área por lo que genera demoras, ya que se deben suspender las demás actividades o retrasar la descarga de acumuladores.

Las condiciones de trabajo para descargar acumuladores son bastante similares al área de trabajo de descarga de lubricantes se tiene buenas condiciones laborales como la iluminación, temperatura y herramientas. Esta vez el problema es el espacio, ya que los acumuladores descargados no pueden ser almacenados inmediatamente, deben colocarse a lo largo de la bodega, debido a que un técnico realiza un muestreo de la frescura del producto, siendo hasta después de esta actividad que se puede almacenar.

### **2.1.2. Proceso de carga de productos en vehículos de distribución de lubricantes**

La distribución de lubricantes se considera el proceso más importante de la empresa por la demanda que tiene se emplea el mayor número de empleados, operaciones y departamentos, lo que significa que si se tienen demoras, más costoso es el proceso para la empresa.

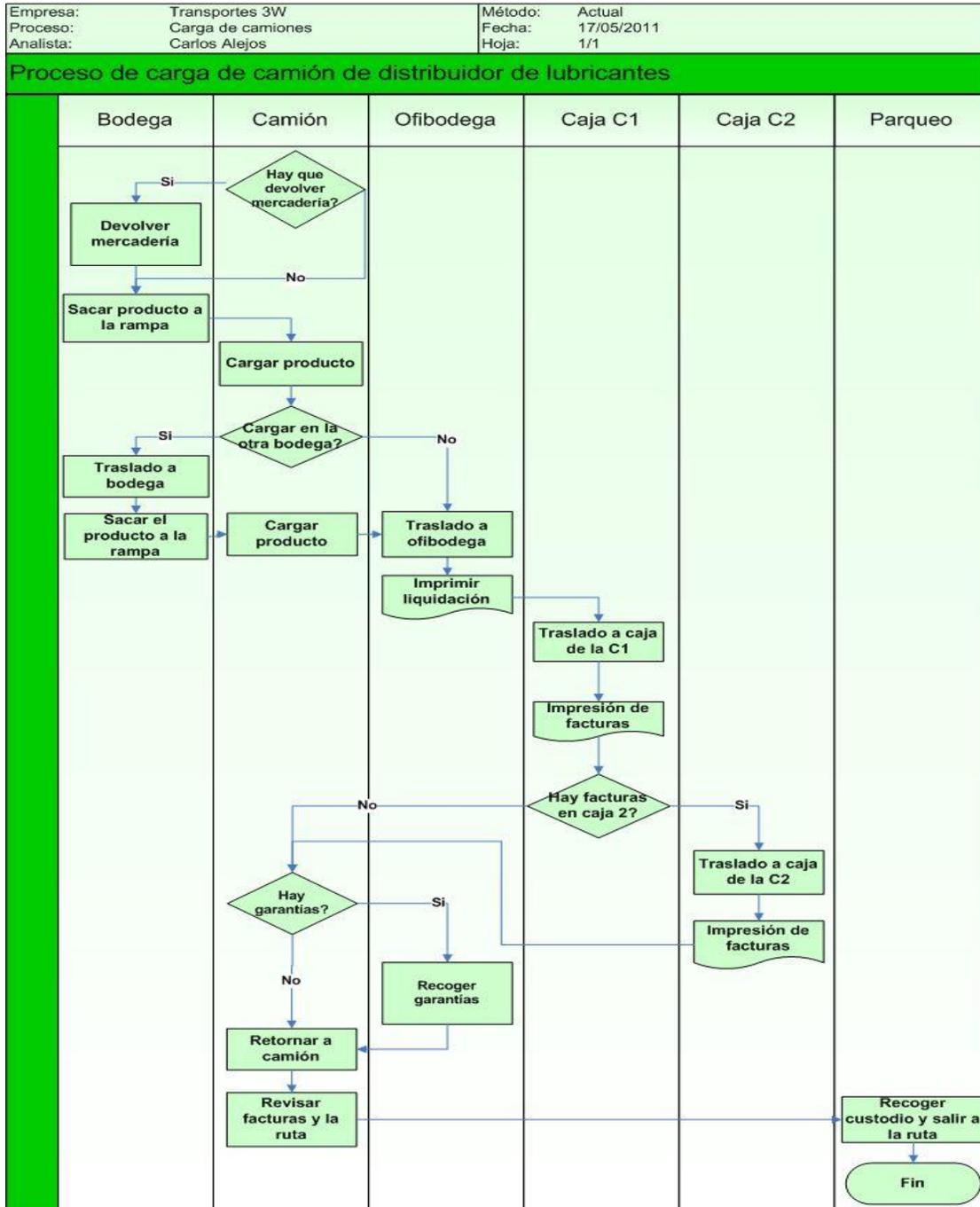
Las condiciones laborales para realizar este proceso son muy buenas se tiene una excelente iluminación, ventilación y además se cuenta con muy buen espacio para realizar la actividad. Esto indica que el problema de que este proceso sea lento, no está relacionado con las condiciones laborales, sino radica en el proceso en sí, ya sea por falta de conocimiento, mala comunicación o tiempos muertos evitables.

No se cuenta con tiempos estándares definidos, lo que imposibilita calcular exactamente cuánto dinero se pierde por retrasos evitables. Además al no tener un indicador de tiempo, tampoco se tiene control de la duración de las actividades, de esta forma no se pueden encontrar cuales son las causas reales de los retrasos. El proceso de distribución cuenta con un flujograma de operaciones que se encuentra discontinuado ya que el proceso se modificó hace algún tiempo y no se actualizó. No se cuenta con un diagrama de recorrido de todo el proceso, lo cual es importante, ya que se interactúa con varios departamentos de la empresa.

#### **2.1.2.1. Flujograma de operaciones**

El flujograma que se posee actualmente de este proceso está desactualizado. A continuación se muestra en la figura 9.

Figura 9. Flujograma de operaciones para carga actual



Fuente: artículo de Transportes 3W.

### **2.1.2.2. Tiempo del proceso**

En la empresa no se ha cronometrado el tiempo que tarda este proceso, por lo que no existe ningún registro. Se entrevistó de forma impersonal a las personas relacionadas con el área de distribución, para determinar si conocían de alguna forma el tiempo que tardaban los camiones en cargar el producto, realizar los trámites de facturación y salir a ruta. Se concluyó que solo conocen el tiempo de salida, pero no se conoce con detalle los tiempos de cada operación.

Para el tiempo de salida se basan en los informes de los GPS instalados en los camiones, ya que estos tienen un sistema de alerta que notifican el momento de ingreso y salida de la bodega. Para calcular el tiempo que tarda el camión en cargar y salir a ruta, establecieron que el proceso iniciaba a las 7:45 a.m., tomando en cuenta los preparativos y posibles demoras que pudieran haber al momento de trasladar el camión del parqueo a la rampa. Para tener un mejor conocimiento de esta información, la empresa brindó una tabla resumen con los tiempos promedios que tardaba cada camión en salir, dependiendo del tonelaje.

La información de los tiempos que tarda el proceso de carga de productos en vehículos de distribución de lubricantes se muestra a continuación en la tabla I.

Tabla I. **Tiempo de carga para camión de lubricantes actual**

Promedio del tiempo de carga de camiones distribuidores			
Hora de inicio	Hora de salida	Tiempo del proceso (min)	Capacidad de camión
07:45	08:47	62	1 tonelada
07:45	08:56	71	2.5 toneladas
07:45	09:08	83	3.5 toneladas
07:45	09:00	75	5.25 toneladas
07:45	09:42	117	9.5 toneladas

Fuente: elaboración propia, con datos proporcionados por Transportes 3W.

### **2.1.2.3. Análisis y detección de problemas**

El problema, que se ha encontrado en el proceso de distribución, tiene origen desde el momento que se carga el producto. Hay varios elementos que son parte del proceso y por lo tal contribuyen de cierta forma a la deficiencia de la operación, los cuales son:

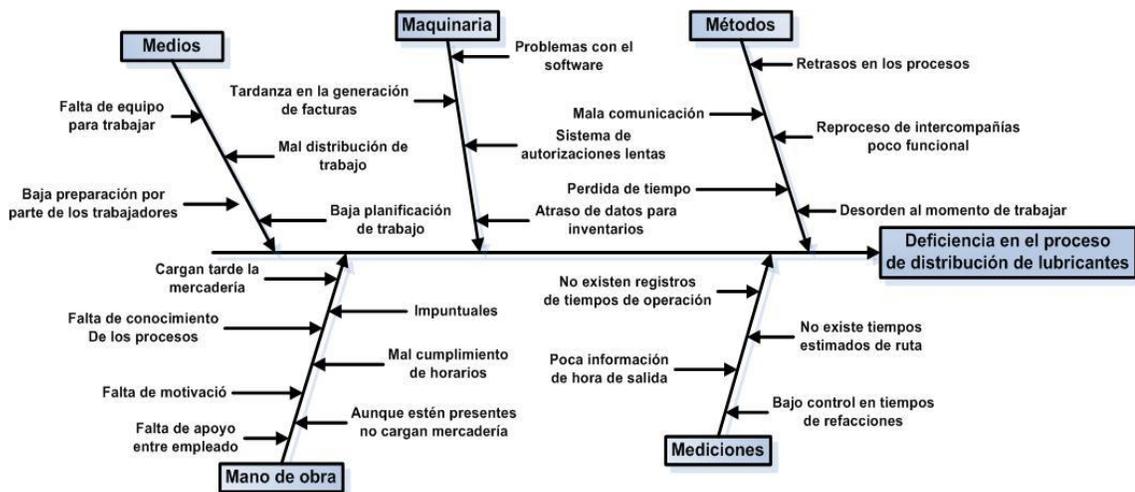
- Bodega
- Empleados
- Administración
- Pilotos
- Transporte
- Empresa

Para analizar cómo, cada uno de los elementos del proceso, podría causar algún tipo de retraso se realizó un seguimiento de todo el proceso, con base en

lo observado se elaboró un diagrama Ishikawa y se determinó cómo cada uno de los elementos eran afectados por otras causas menores, las que eran provocadas por la desinformación que se tiene en el proceso tal y como se muestra en el Diagrama Ishikawa en la figura 10. La escasa información de todo el proceso provoca que en algunas áreas o departamentos se demoren en ejecutar las tareas generando tiempos muertos.

Estas demoras suceden debido a que no todas las personas involucradas conocen el proceso de inicio a fin, generalmente solo conocen las actividades que desempeñan dentro del proceso; esto provoca a que no se desarrolle con naturalidad el flujo del proceso, sino que en cada cambio de elemento o área encuentre resistencia, provocando que el proceso no sea eficiente.

Figura 10. **Diagrama Causa y Efecto del proceso de carga para lubricantes**



Fuente: elaboración propia.

### **2.1.3. Proceso de carga de productos en vehículos de distribución para acumuladores**

El proceso de carga de acumuladores en los vehículos de transporte es una actividad recién integrada a Transportes 3W, anteriormente lo manejaba otro departamento de la corporación provocando poca experiencia e información del proceso. La carga de acumuladores se realiza una vez por semana y esto hace que sea sumamente largo, ya que se debe cargar el camión con suficiente mercadería para toda la semana. Estos camiones tienen un proceso diferente al de los lubricantes. El sistema que utilizan es de ruteo, venden la mercadería que cargan, en cambio los productos de lubricantes, ya están vendidos y tienen lugar de entrega predefinido.

Los camiones para acumuladores siempre regresan y cargan los días viernes por la tarde. Se tiene 4 camiones destinados para esta operación, distribuidos en dos parejas. La primera para rutas de la capital y departamentos cercanos y la otra para rutas departamentales. El proceso de carga de los camiones se hace dentro de la bodega a diferencia de los camiones de lubricante que se hace en la rampa, lo que provoca que solo dos camiones se puedan cargar al mismo tiempo, generando un tiempo muerto para los otros dos.

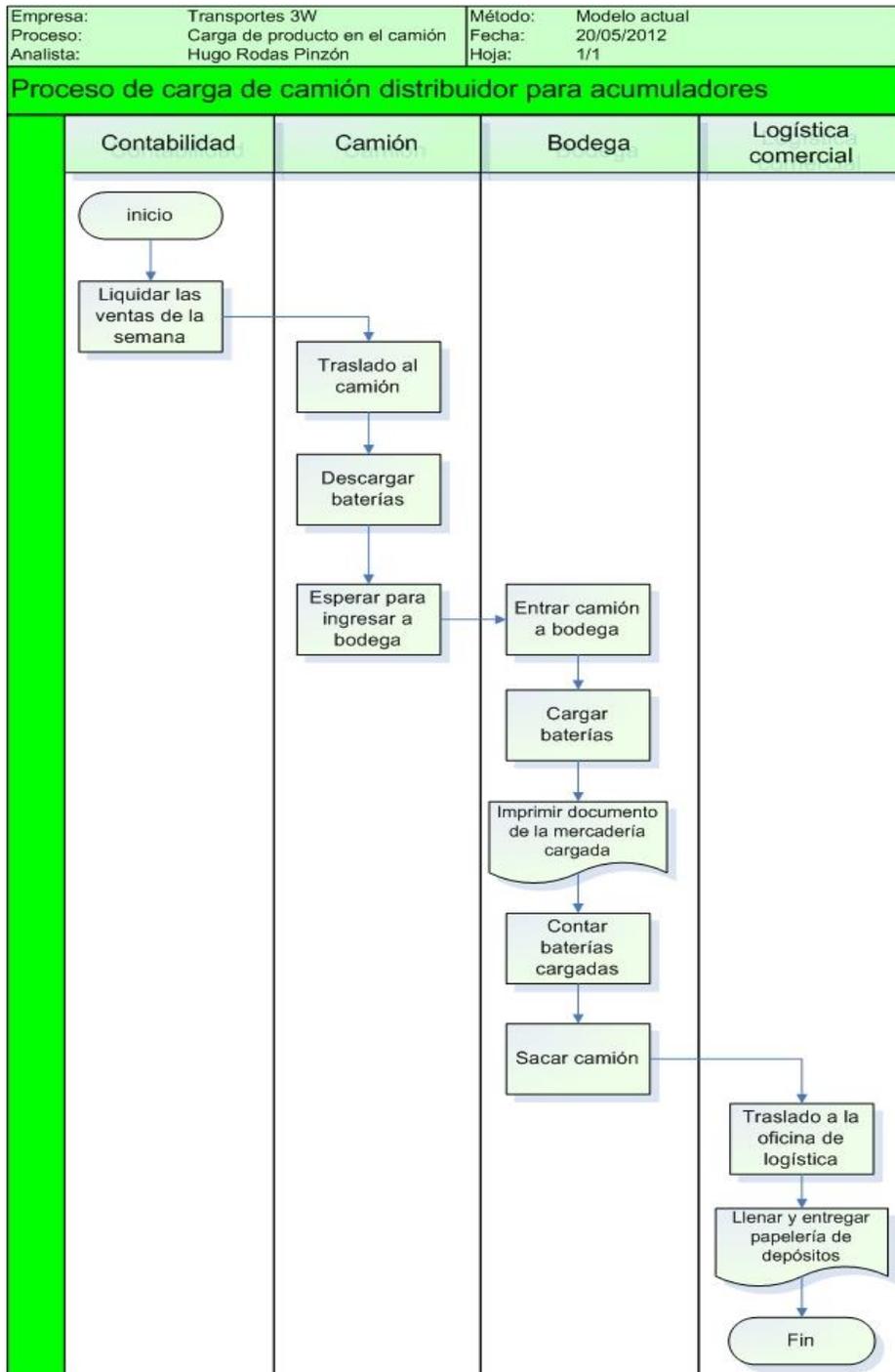
El tiempo muerto generado es aproximadamente de 30 minutos según lo observado, esto lo sufre el proceso de carga de los camiones con 5,25 toneladas de capacidad, ya que son los últimos en cargar. Este tiempo es el mismo que tardan los camiones de 3,5 toneladas en cargar los acumuladores y hacer inventario del producto que llevan. En algunas ocasiones los camiones de 3,5 toneladas llegaron 30 minutos más temprano aproximadamente, lo cual

permitía que ambas cargas se trabajarán de forma paralela, haciendo más eficiente el proceso.

#### **2.1.3.1. Flujograma del proceso**

No se cuenta con información documentada de los proceso de carga para camiones que distribuyen acumuladores por parte de Transportes 3W se realizó un flujograma a partir de la observación del proceso, con el fin de visualizar y analizar de mejor forma el proceso y ver en qué actividades podría existir alguna mejora. En la figura 11 se muestra el flujograma actual que se tiene en el proceso.

Figura 11. **Flujograma actual del proceso de carga de acumuladores**



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

### 2.1.3.2. Tiempo del proceso

Por parte de la empresa Transportes 3W no se ha cronometrado el tiempo del proceso, de hecho ni si quiera se tiene un conocimiento empírico de lo que tarda cada operación, solo se conoce que el proceso es sumamente largo, debido a que los trabajadores involucrados salen tarde respecto de la hora final de la jornada laboral. Para fines de análisis del proceso se tomó el tiempo de una forma bastante general del proceso, el resultado se muestra a continuación en la tabla II.

Tabla II. **Tiempo de carga para camión de acumuladores actual**

Promedio del tiempo de carga de camiones distribuidores de acumuladores			
Hora de inicio	Hora de salida	Tiempo del proceso (min)	Capacidad de camión
16:00	18:00	120	3.5 toneladas
16:00	19:00	180	5.25 toneladas

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3.3. Análisis y detección de problemas

El principal problema en este proceso es que no se tiene documentación y la recién incorporación a Transportes 3W, hace que sea más difícil darle un seguimiento y determinar problemas. Se necesitó invertir varios días de observación para conocer el proceso y hacer un análisis de las causas del problema.

Se determinó que en este proceso varias áreas de trabajo afectan el desempeño de carga de acumuladores, siendo:

- Bodega
- Empleados
- Empresa
- Administración
- Pilotos

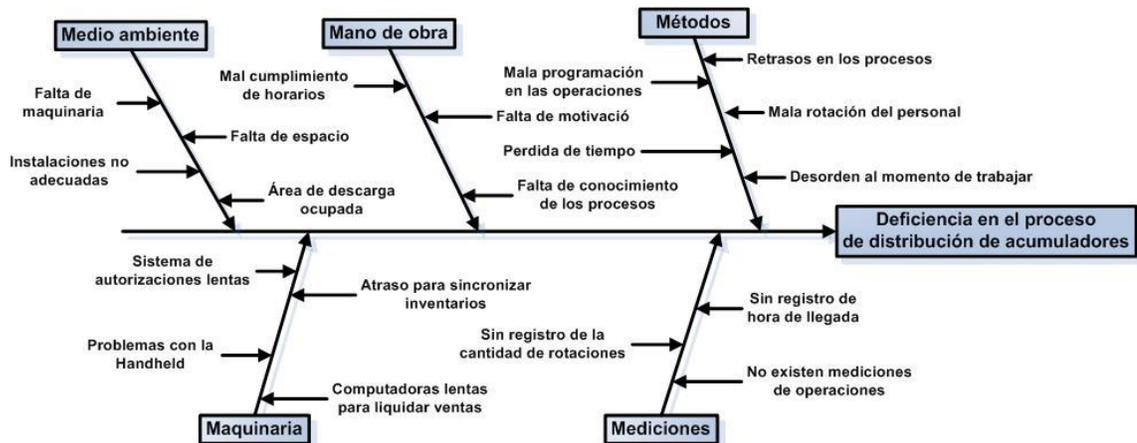
En la figura 12 se muestra un diagrama Ishikawa de las causas que generan un mal desempeño de esta actividad. Se determinó que los problemas están relacionados con la falta de información y coordinación, ya que los pilotos no tienen un horario de llegada lo que dificulta la logística de la carga, provocando que se genere un tiempo muerto aproximado de entre 30 a 45 minutos. La planificación es muy difícil que se haga, ya que no se tienen los tiempos cronometrados ni estandarizados; estos ayudarían si se realizaran. Con estos tiempos cronometrados se podría coordinar de mejor forma el tiempo de llegada y la carga de los camiones y reducir ese tiempo muerto de espera.

#### **2.1.4. Proceso de emisión de facturas de ventas**

Es un proceso que se repite a lo largo del día. La actividad consiste en revisar si existen facturas emitidas en el sistema, ya sea una venta en casa o una venta que va a entregar distribución se imprime y se entrega al cliente o al auxiliar de distribución. Este proceso no tiene documentación ni un tiempo estándar, lo cual se debería hacer.

La emisión de facturas es una operación que está ligada a los demás procesos. Se ha detectado que en ocasiones las emisiones de facturas se demoran excesivamente, generando retrasos en los demás procesos. Las demoras se generan en dos tipos de facturación, las ventas en casa y las facturas de distribución.

Figura 12. Diagrama Ishikawa del proceso de carga para acumuladores



Fuente: elaboración propia. con programa de Microsoft Word.

Las demoras suceden por diferentes causas en las dos situaciones. En la primera, que son las ventas en casa, ocurren debido a que el trabajo de bodega es lento, ya que los auxiliares de bodega no realizan la selección del producto requerido, esto sucede por no tener un sistema de comunicación y la única forma que se conoce que existe una venta en casa es consultando directamente el sistema. En el caso de las facturas de distribución las demoras son generadas por un mal despacho de producto al momento o bien por la capacidad de la impresora que no logra cumplir con la demanda de las facturas generadas, lo que más preocupa de esta situación, es que se deba pagar horas extras, a los empleados para terminar el trabajo cuando se supone que es una tarea sencilla.

### 2.1.4.1. Facturas para venta en casa

Las facturas, para una venta en casa se dan cuando un cliente llega a comprar producto directamente a la empresa, el cliente debe cancelar el total de la factura para que se le entregue, un pase de entrada y la factura correspondiente. El pase es para que pueda ingresar al área de bodega a recoger el producto. La factura y el pase deben presentarse en el área de bodega para hacer entrega del producto. La información que lleva el pase esta descrita a continuación en la figura 13.

Figura 13. Pase de ingreso a la bodega de la empresa



Formulario de Pase de Entrada de DISTRIBODEGAS. El formulario contiene el logo de la empresa, el título 'Pase de Entrada', el número de pase 'Nº 0038394', y campos para completar: Nombre Visitante, No. de Cedula, Tipo de Vehículo, No. de Placas, y Bodega que Visito. En la parte inferior hay espacios para el nombre responsable y la firma y sello.

Fuente: Transportes 3W.

Al momento de que se realizará la observación de todo el proceso se descubrió que algunos clientes reclamaban que este proceso demoraba mucho,

en algunas ocasiones los clientes comentaban que el tiempo de espera en caja era de 15 minutos o más, debido a esta información se decidió realizar una observación más detallada del proceso para encontrar las posibles causas de las demoras.

Para la observación del proceso se utilizó una hoja de registro de actividades como la que se muestra en la figura 6. Se encontró que el proceso es lento debido que en algunas ocasiones se debe confirmar la existencia de producto en bodega, ya que se utilizan dos sistemas diferentes en la empresa: manejo de inventarios para el control de producto en bodega y el sistema SAP para la venta de producto, aunque estos dos sistemas están integrados, algunas veces existen diferencias por lo que se debe confirmar la existencia del producto sobre todo si son de baja rotación.

Otra deficiencia que se encontró es que no existe buena comunicación con el personal de bodega, para que un auxiliar de bodega sepa que existe una venta en casa debe estar revisando continuamente el handheld, lo cual es totalmente ineficiente, ya que tienen otras actividades dentro de la bodega. La otra forma de notificarle es a través del encargado de bodega, la persona de caja llama a la extensión del encargado y este les avisa de forma personal a los auxiliares. El inconveniente de hacerlo de esta forma es que el encargado de bodega tiene otras atribuciones, por lo tanto no siempre se encuentra en el lugar de trabajo, provocando que la información no llegue a los auxiliares.

Por último el problema se hace realmente grande cuando las ventas en casa son a la hora de almuerzo de los auxiliares de bodega, el horario de almuerzo es de 13:00 a 14:00 horas, no existe turno rotativo para esta actividad, en estos casos las demoras para la venta en casa han sido de 30 minutos o más según lo reportado por el personal de caja.

#### **2.1.4.2. Facturas para vehículos de distribución**

A diferencia de las facturas para ventas en casa, estas son más rápidas de procesar, ya que toda la información está en línea y no es necesario ningún medio de comunicación por parte del personal para realizar la facturación, además en caja saben que por el horario deben de estar pendiente a esta actividad toda la mañana. Este proceso es una de las últimas operaciones que tiene la carga de un camión distribuidor, lo que significa que si alguno de los dos procesos es lento, retrasará inevitablemente al otro.

Aunque este proceso fluye con mayor facilidad, el tiempo de ejecución es mayor que el de las facturas de ventas en casa, esto es debido al número de facturas que deben generar, ya que una ruta puede llevar hasta 50 facturas. Lo que hace lento este proceso es la capacidad de la impresora, ya que se utilizan facturas con hojas continuas y se utilizan impresoras matriciales, en este caso la EPSON LX-300+II (ver figura 14), que imprime un aproximado de 4 a 5 páginas por minuto según especificaciones, por lo tanto imprimir un aproximado de 15 facturas le tomará 3 minutos a la impresora. Se desea conocer el tiempo estándar de la operación en este proceso para agilizarlo y evitar que se generen demoras y evaluar si es necesario cambios en el proceso o en las máquinas utilizadas.

Figura 14. **Impresora EPSON LX-300+II utilizada en Transportes 3W**



Fuente: [www.epson.com](http://www.epson.com). Consulta: octubre de 2013.

## **2.2. Propuesta e implementación de las mejoras de los procesos de la empresa**

La propuesta para mejorar estas deficiencias es estandarizar todos los procesos que se tienen; es necesario estandarizar los procedimientos y hacer un estudio de tiempos para el área de almacenamiento y distribución, para que los empleados desempeñen el trabajo con base en la experiencia, manuales, diagramas de flujo y capacitaciones continuas. Esto permite que la alta dirección, pueda llevar un control adecuado que permita la mejora continua del proceso.

La documentación de la estandarización los procesos y diagramas se hicieron desde el inicio para los que nunca se habían hecho y en los existentes solamente se actualizaron, para esto se necesitó la ayuda de la alta gerencia, operarios y de observaciones, de este modo se pudo establecer los pasos necesarios y adecuados para cada procedimiento.

### **2.2.1. Criterios para estandarizar los procesos**

Para lograr estandarizar un proceso es importante seleccionar el mejor método, proceso, herramientas y habilidades operarias, con el fin de tener los mejores elementos involucrados para la actividad. Cuando se tiene el mejor método y este interactúa con las mejores habilidades disponibles, surge una relación operario y máquina eficiente. Cuando se logra definir el mejor método para la operación es indispensable que calcule el tiempo estándar para ejecutar la acción.

Para establecer el método y el tiempo estándar de una operación es imperante tener en cuenta ciertos criterios al momento de analizar cada operación. En el análisis se debe definir el problema, desglosar el trabajo en actividades, determinar los procedimientos más económicos para alcanzar el objetivo; en todo esto se debe tomar en consideración la seguridad del operario e interés en el trabajo; definir los tiempos adecuados tomando en consideración fatigas, monotonía y tiempos de recuperación. Por último se debe dar un seguimiento al proceso, para validar si el operario puede cumplir con el método prescrito.

Es importante realizar un estudio de tiempo de cada operación, una vez se haya establecido el mejor método, esto con el fin de establecer un estándar, ya que el resultado final de los estándares es el estudio de tiempo, los estudios de tiempo determinan el tiempo necesario para realizar una tarea dada, con base en la medición de cada actividad del método establecido, debe considerar la fatiga, demoras personales e inevitables, para lograr establecer un tiempo real y objetivo.

El objetivo principal de estandarizar los procesos son: incrementar la productividad y reducir los costos de operación, tomando en cuenta siempre la seguridad del trabajador. Esto se ve reflejado al tener menos reprocesos, costos por tiempos perdidos o mala planificación, aumento en la productividad de la mano de obra y máquinas.

Es por eso que en el estudio se decidió realizar un análisis de cada operación, determinar cuáles eran los problemas que tenía cada área, donde se generaba los tiempos muertos y como se podían mejorar algunas actividades.

A lo largo del desarrollo del trabajo se va exponiendo el proceso ideal establecido y el tiempo estándar de ejecución, para esto se tomaron mediciones de cada actividad se aplicaron tolerancias y fatigas por cada actividad desempeñada y se realizó un promedio de todos los tiempos, esto debido a que es un proceso bastante dinámico, si bien se buscó crear un estándar para cada operación, existen variables que no se pueden controlar como es la demanda de los clientes.

Para el estudio de tiempos de los procesos se cronometró la duración de cada actividad que hay dentro de los procesos; al mismo tiempo se calificó al operario seleccionado para calcular el tiempo estándar. Para la calificación se utilizó el sistema Westinghouse, ya que en este método se consideran cuatro factores para evaluar el desempeño de un operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Para el factor de suplementos se utilizó la recomendada por la Oficina de Labor Internacional (ILO) por las siglas en inglés.

En cada proceso se seleccionaron diferentes operarios, estos se rotan en las actividades y por lo tanto, todos tienen el conocimiento y la habilidad en

ellas, para hacer los cálculos respectivos se promediaron las calificaciones de todos los operarios. En el caso del factor de los suplementos se utilizó el mismo en cada área de trabajo sin importar el operario que se eligió ya que todos trabajan bajo las mismas condiciones y con las mismas herramientas.

Para llevar a cabo un estudio de tiempos se necesita por lo menos un cronometro, una tabla, haber decidido el método que se va utilizar y una calculadora. El cronometro que se utilizó fue electrónico, estos son más fáciles de manipular, incluso se puede utilizar el método de vuelta a cero y mantener la lectura del tiempo en la pantalla, sin necesidad de resetearlo. Se utilizó el método vuelta a cero, ya que este proporciona una lectura exacta de cuando inicia y termina una actividad, reduciendo los errores por parte del analista.

Para realizar el estudio de tiempos de los procesos de la empresa Transportes 3W se utilizó el método de Niebel descrito en el libro Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del trabajo. En este libro describen un método en el cual se utilizan varias herramientas para establecer tiempos estándares, integran los sistemas de calificación de desempeño para el trabajador y el de suplementos para calificar las condiciones laborales.

El número de lecturas mínimo para cada proceso fue de diez, excepto para el proceso de carga del camión de 1 tonelada y el proceso de descarga de contenedores de acumuladores, que fueron ocho y cinco lecturas respectivamente, esto debido a que el camión de una tonelada, temporalmente fue asignado a otra actividad dentro de la empresa, en cuanto a la descarga de contenedores de acumuladores, fue debido a que solo ingresan una vez al mes.

A continuación se muestran las tablas de calificación del sistema Westinghouse.

**Tabla III. Calificación de habilidades**

Sistema de calificación de habilidades de Westinghouse		
Nota	Clave	Descripción
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Bueno
+0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

Fuente: elaboración propia.

**Tabla IV. Calificación de esfuerzo**

Sistema de calificación de esfuerzo de Westinghouse		
Nota	Clave	Descripción
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Calificación de condiciones**

Sistema de calificación de condiciones de Westinghouse		
Nota	Clave	Descripción
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Calificación de consistencia**

Sistema de calificación de consistencia de Westinghouse		
Nota	Clave	descripción
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: elaboración propia.

- Estudio de tiempo

Para calcular el tiempo estándar primero se debe calcular el tiempo normal (TN) del proceso. El tiempo normal necesita del tiempo observado (TO). El

tiempo medio observado se obtiene de cronometrar las actividades de cada proceso; este necesita un ajuste y se logra mediante la calificación de desempeño que se le da al operario según las tablas Westinghouse.

Este ajuste sirve para encontrar un ritmo de trabajo normal para todos los trabajadores, consiste en penalizar con nota negativa a los trabajadores que desempeñen el trabajo a una velocidad menor del promedio y se penaliza con una nota positiva a los trabajadores que desempeñen el trabajo más rápido del promedio, de modo que al hacer los cálculos el tiempo de los trabajadores lentos disminuya y el de los rápidos aumente, para mantener un equilibrio.

Tiempo normal

$$TN = TO * C$$

Donde:

- TN = tiempo normal
- TO = tiempo medio observado
- C = las calificaciones de desempeño
  
- Asignación de suplementos

Ningún trabajador puede mantener un ritmo normal de trabajo todos los minutos del día. Pueden tener diversas interrupciones a lo largo de la jornada, por lo cual se debe asignar un tiempo adicional al tiempo normal. Las interrupciones pueden ser de tres formas diferentes las cuales son:

- Personales: suceden cuando el trabajador debe ir al baño o beber agua.

- **Fatiga:** suceden cuando el trabajador realiza un trabajo físico o mental por un tiempo prolongado agotándolo, por lo tanto, debe de tomarse unos minutos para descansar y recuperarse.
- **Inevitables:** cuando el proceso se detiene por cuestiones ajenas al trabajador, como la rotura de una herramienta.

A continuación en la tabla VII se muestran los suplementos utilizados en el estudio de tiempos. El único suplemento variable es el de la fuerza, debido a que en los diferentes procesos se manipulaban cargas de diferente peso y en algunas otras no existía esta actividad.

**Tabla VII. Tabla de suplementos**

<b>Suplementos Recomendados por ILO (<i>International Labour Office</i>)</b>		calificación
A) Suplementos constantes		
1. Suplemento personal		5
2. Suplemento por fatiga básica		4
B) Suplementos variables		
1. Suplemento por estar de pie		2
C) Uso de la fuerza o energía muscular: levantar, jalar o empujar		
Peso levantado en libras		
5		0
10		1
15		2
20		3
25		4
30		5
35		7
40		9

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar

Es el tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un ritmo normal y realizando un esfuerzo promedio para cumplir el trabajo. Para calcular este tiempo se utiliza la siguiente fórmula.

$$TS = TN * (1 + \sum \text{suplemento}/100)$$

Donde:

- TS = tiempo estándar
- TN = tiempo normal
- $\sum$ suplemento = sumatoria de todos los suplementos contemplados

### **2.2.2. Descarga de contenedores**

Es importante para la empresa que se tenga un mejor control de las actividades sobre todo en los procesos logísticos. La estandarización de este proceso ayudará a que se tomen mejores decisiones en cuanto a la planificación de actividades, además es importante optimizar al máximo el tiempo que disponen los trabajadores para evitar tiempos muertos y sobre todo el pago de horas extra.

#### **2.2.2.1. Estandarización de los procesos**

El proceso de descarga de contenedores se realiza para dos diferentes productos lubricantes y acumuladores. Los lubricantes arriban a las bodegas varias veces por semana lo que genera mayor trabajo, en cambio los acumuladores se reciben de una a dos veces por mes, lo que representa menor



### **2.2.2.2. Producto entarimado de lubricantes**

Esta actividad lo puede hacer un operario o bien puede tener la ayuda de un compañero, en donde el segundo va acomodando el producto en la bodega al mismo tiempo que se descarga. La ventaja de hacer el proceso de esta forma es que se agiliza el tiempo de operación, debido a que el operario que descarga no pierde tiempo en posicionar el producto en una parte específica, además siempre encuentra las vías de circulación despejadas, esto facilita las maniobras dentro de la bodega. La desventaja que se tiene es que se invierte más personal y equipo en el proceso haciendo que los demás procesos sean más lentos o bien se detengan totalmente.

Hacer la operación con dos personas solo es recomendable, sino se tiene otras tareas pendientes o en proceso. En la figura 16 se muestra el instructivo para descargar un contenedor de lubricantes

#### **2.2.2.2.1. Tiempo cronometrado y estandarizado**

Para este proceso existen dos formas de hacerlo, con uno o dos operarios se cronometró e hicieron los cálculos de las dos formas del proceso, para que se pueda tomar una mejor decisión al momento de planificar una descarga.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron diez ciclos para cada uno de los procesos, los cuales eran descarga del contenedor con un operario y la descarga con dos operarios. En la tabla VIII se muestra las diez lecturas obtenidas para el proceso de descarga de

contenedores con ayuda del segundo operario y en la tabla IX se muestran las lecturas obtenidas del proceso con un solo operario.

Figura 16. **Instructivo para descargar un contenedor de lubricantes**

**Instructivos de Transportes 3W**  
Área de almacenamiento



---

**Instructivo para descargar un contenedor de lubricantes**

- a) Se debe revisar el marchamo de seguridad que trae el contenedor y compararlo con el número que trae la póliza.
- b) Cortar y quitar el marchamo para poder abrir el contenedor.
- c) Abrir el contenedor.
- d) Quitar la armazón de madera que trae por seguridad.
- e) Descargar la primera fila de tarimas.
- f) Colocar y jalar con cadenas la segunda fila de tarimas para poder descargarla.
- g) Descargar segunda fila.
- h) Traer rampas de acceso.
- i) Colocar y posicionar las rampas de acceso.
- j) Descargar el resto del contenedor.
- k) Quitar las rampas de acceso.
- l) Cerrar el contenedor.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Toma de tiempos de descarga de contenedores de lubricantes con dos operarios**

	Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes con ayuda									
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)
Quitar candado y abrir contenedor	01.85	02.42	04.24	02.20	01.26	02.36	03.10	01.20	01.73	01.02
Quitar armason de seguridad	04.92	02.48	00.13	01.31	01.68	01.13	02.30	02.32	01.48	01.06
Descargar primera fila de tarimas	01.46	01.34	00.88	01.36	00.65	01.10	01.82	01.85	01.01	01.30
Jalar y sacar segunda fila	04.67	04.68	07.05	03.09	03.62	02.35	02.40	03.66	03.96	01.37
Traer rampas	00.12	00.28	00.36	00.10	00.56	00.26	01.32	00.05	01.70	01.36
Colocar rampas	01.00	01.49	01.98	00.05	00.75	00.98	01.32	01.51	00.66	01.31
Terminar de descargar	08.46	10.92	09.95	07.43	10.44	09.64	11.60	12.81	10.25	07.68
Quitar rampas	00.62	01.84	02.32	01.79	01.21	01.89	01.75	01.35	01.08	00.62
Cerrar camion	00.45	01.36	01.93	00.86	00.46	01.21	00.35	00.08	00.11	00.12
Tiempo total	23.55	25.81	28.84	17.19	22.63	21.92	25.96	26.83	22.98	18.84

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Toma de tiempos de descarga de contenedores de lubricantes con un operario**

	Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes sin ayuda									
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)
Quitar candado y abrir contenedor	01.47	03.27	02.92	09.69	02.21	08.25	01.90	02.97	03.39	03.30
Quitar armazon de seguridad	01.14	01.78	01.62	05.48	01.10	02.35	01.81	02.47	01.21	02.32
Descargar primera fila de tarimas	00.99	01.18	00.81	01.59	01.68	02.35	01.77	02.98	01.80	01.36
Jalar y sacar segunda fila	06.87	05.78	04.32	05.59	05.85	05.57	04.72	05.29	04.25	04.08
Traer rampas	02.70	00.05	03.81	00.96	01.18	00.07	00.68	00.82	00.79	01.36
Colocar rampas	05.31	02.24	03.71	01.20	00.13	01.36	03.39	02.20	04.22	01.94
Terminar de descargar	10.52	16.71	13.62	15.48	20.42	20.01	14.16	17.37	17.75	25.55
Quitar rampas	02.98	01.74	00.87	00.86	01.00	01.53	01.50	02.72	01.87	01.67
Cerrar camion	00.17	00.32	00.35	01.03	00.48	00.54	00.08	01.43	00.98	00.28
Tiempo total	33.15	33.06	31.03	42.14	33.05	42.03	30.01	36.25	36.26	42.86

Fuente: elaboración propia.

En la tabla X se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo

normal y el tiempo estándar cuando el proceso se hace con dos personas. La lectura de tiempo está en minutos con segundos y centésima de segundo.

**Tabla X. Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes con dos operarios**

Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes con ayuda						
	Proceso	Tiempo Promedio (MM.00)	Factor de Calificación	Factor de suplemento	Tiempo Normal (MM.00)	Tiempo Estándar (MM.00)
1	Quitar candado y abrir contenedor	02.44	1.05	0.04	02.81	02.00
2	Quitar amazón de seguridad	02.78	1.05	0.04	02.97	02.17
3	Descargar primera fila de tarimas	01.58	1.05	0.04	01.26	01.35
4	Jalar y sacar segunda fila	03.99	1.05	0.04	03.98	04.22
5	Traer rampas	00.81	1.05	0.04	00.00	00.84
6	Colocar rampas	01.70	1.05	0.04	01.19	01.12
7	Terminar de descargar	09.42	1.05	0.04	10.89	10.64
8	Quitar rampas	01.95	1.05	0.04	01.09	01.58
9	Cerrar camión	00.49	1.05	0.04	00.82	00.77
	Tiempo total	23.16			24.01	25.69

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XI se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar cuando el proceso lo hace una persona. La lectura de tiempo está en minutos.

Tabla XI. **Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes con un operario**

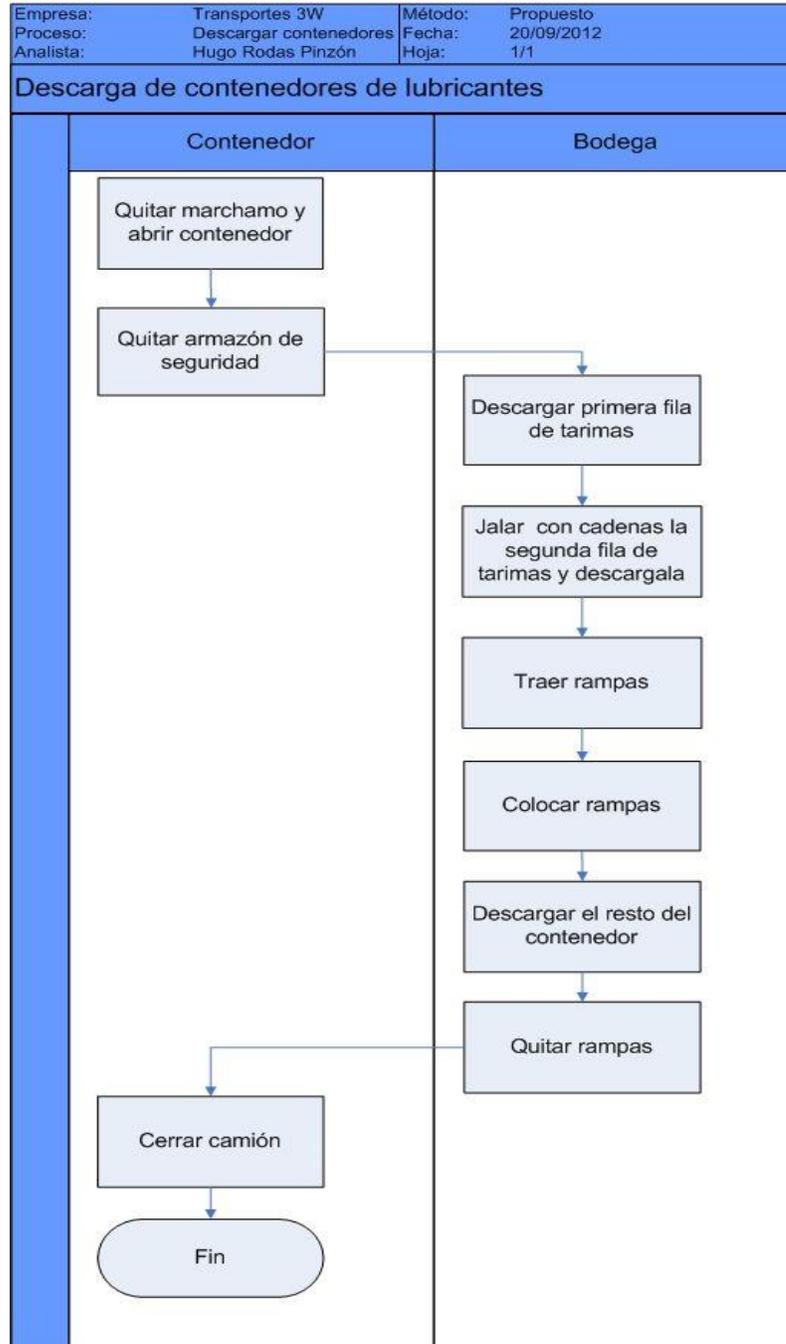
Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de lubricantes sin ayuda						
Proceso		Tiempo Promedio (MM.00)	Factor de Calificación	Factor de suplemento	Tiempo Normal (MM.00)	Tiempo Estándar (MM.00)
1	Quitar candado y abrir contenedor	03.64	1.05	0.04	04.27	04.04
2	Quitar armazón de seguridad	02.43	1.05	0.04	02.70	02.97
3	Descargar primera fila de tarimas	01.45	1.05	0.04	01.57	01.88
4	Jalar y sacar segunda fila	05.53	1.05	0.04	05.96	05.92
5	Traer rampas	01.54	1.05	0.04	01.17	01.22
6	Colocar rampas	02.07	1.05	0.04	02.92	02.52
7	Terminar de descargar	17.76	1.05	0.04	18.50	18.96
8	Quitar rampas	01.90	1.05	0.04	01.75	01.81
9	Cerrar camión	00.97	1.05	0.04	00.41	00.47
Tiempo total		36.28			38.25	39.78

Fuente: elaboración propia.

#### 2.2.2.2.2. Flujograma

En este proceso se involucra el área de bodega y el contenedor se muestra qué actividad sucede en cada una de ellas y cómo interactúan entre sí. El flujograma tiene la secuencia lógica de todo el proceso, para que los trabajadores lo puedan consultar en cualquier momento. Este flujograma se aplica al proceso de descarga con un operario o dos, debido a que el segundo solo ayuda a tener libre el área de transporte, no está involucrado con el proceso de descarga. En la figura 17 se muestra el diagrama de este proceso.

Figura 17. **Flujograma del proceso de descarga de lubricantes para un operario o dos**



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.2.3. Producto entarimado de acumuladores**

La descarga de acumuladores lo hace solo una persona por una razón, pues solo se puede utilizar el montacargas de combustión para mover el producto y en la empresa solo existe uno. Cabe mencionar que los acumuladores son sumamente pesados y aunque el estibado no tienen mucha altura, no se pueden movilizar más de tres tarimas apiladas al mismo tiempo, debido al contrapeso del montacargas.

Este proceso es más rápido debido a que la cantidad de producto descargado es menor y la rotación no es tan alta, por lo tanto, no hay un exceso de producto dentro de la bodega y la movilidad es mejor. Además a diferencia de la venta de productos lubricantes no existen despachos en todo momento, más bien este tipo de actividades se dan únicamente los días lunes y viernes por lo que el gestor de bodega puede utilizar a discreción el tiempo y dedicarse a esta actividad de lleno.

A continuación en la figura 18 se muestra el instructivo que se realizó para que el personal de Transportes 3W tenga conocimiento del proceso de descarga de acumuladores. Este instructivo es de suma importancia debido a que es un proceso de nueva incorporación a las actividades de Transportes 3W y no se tienen muchos detalles de la operación.

Figura 18. **Instructivo para descargar un contenedor de lubricantes**

**Instructivos de Transportes 3W**  
Área de almacenamiento



---

**Instructivo para descargar un contenedor de acumuladores**

- a) Se debe revisar el marchamo de seguridad que trae el contenedor y compararlo con el número que trae la póliza.
- b) Cortar y quitar el marchamo.
- c) Abrir el contenedor.
- d) Descargar la primera fila de tarimas.
- e) Colocar y jalar con cadenas la segunda fila de tarimas para poder descargarla.
- f) Descargar segunda fila.
- g) Traer rampas de acceso.
- h) Colocar y posicionar las rampas de acceso.
- i) Descargar el resto del contenedor.
- j) Quitar las rampas de acceso.
- k) Cerrar el contenedor.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.2.3.1. Tiempo cronometrado y estandarizado**

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron cinco lecturas de todo el proceso; se realizaron solo cinco lecturas debido a que

los contenedores de acumuladores solo llegan una vez al mes a la empresa y por cuestiones de tiempo, no se lograron realizar más registros. En la tabla XII se muestran los registros de las lecturas realizadas.

Tabla XII. **Toma de tiempos de descarga de contenedor de acumuladores**

Toma de tiempo para descarga de contenedor de acumuladores					
Proceso	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)
Quitar candado y abrir contenedor	03.98	03.11	06.18	02.73	01.92
Descargar primera fila de tarimas	01.34	01.46	01.17	01.67	01.47
Jalar y sacar segunda fila	03.47	01.57	02.42	03.57	03.12
Traer rampas	00.89	00.24	01.17	00.05	00.58
Colocar rampas	01.93	02.24	01.78	00.17	01.91
Terminar de descargar	12.29	12.34	07.10	11.98	10.06
Quitar rampas	01.26	01.35	02.20	00.37	00.67
Cerrar camión	00.67	00.08	00.68	00.16	00.45
Tiempo total	24.83	24.39	24.70	21.70	19.18

Fuente: elaboración propia.

Este proceso se hace solo de una forma a diferencia del proceso anterior, esto es porque solo hay un operario. En la tabla XIII se muestra el tiempo medio observado, la calificación del operario, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar. La lectura de tiempo está en minutos.

**Tabla XIII. Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de acumuladores**

Tiempo estandarizado para descarga de contenedor de acumuladores						
	Proceso	Tiempo Promedio (MM.00)	Factor de Calificación	Factor de suplemento	Tiempo Normal (MM.00)	Tiempo Estándar (MM.00)
1	Quitar candado y abrir contenedor	03.78	1.06	0.04	03.55	03.57
2	Descargar primera fila de tarimas	01.82	1.06	0.04	01.95	01.87
3	Jalar y sacar segunda fila	03.83	1.06	0.04	03.92	03.76
4	Traer rampas	00.99	1.06	0.04	00.39	00.08
5	Colocar rampas	01.81	1.06	0.04	01.55	01.62
6	Terminar de descargar	10.75	1.06	0.04	11.04	12.80
7	Quitar rampas	01.77	1.06	0.04	01.50	01.84
8	Cerrar camión	00.01	1.06	0.04	00.71	00.62
	Tiempo total	23.76	1.06	0.04	24.61	25.15

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.2.3.2. Flujograma**

El diagrama ejemplifica que partes se involucran en el proceso, como se relacionan entre sí y la secuencia lógica con la que se deben desempeñar las actividades. En la figura 19 se muestra el diagrama de flujo de la descarga de acumuladores.

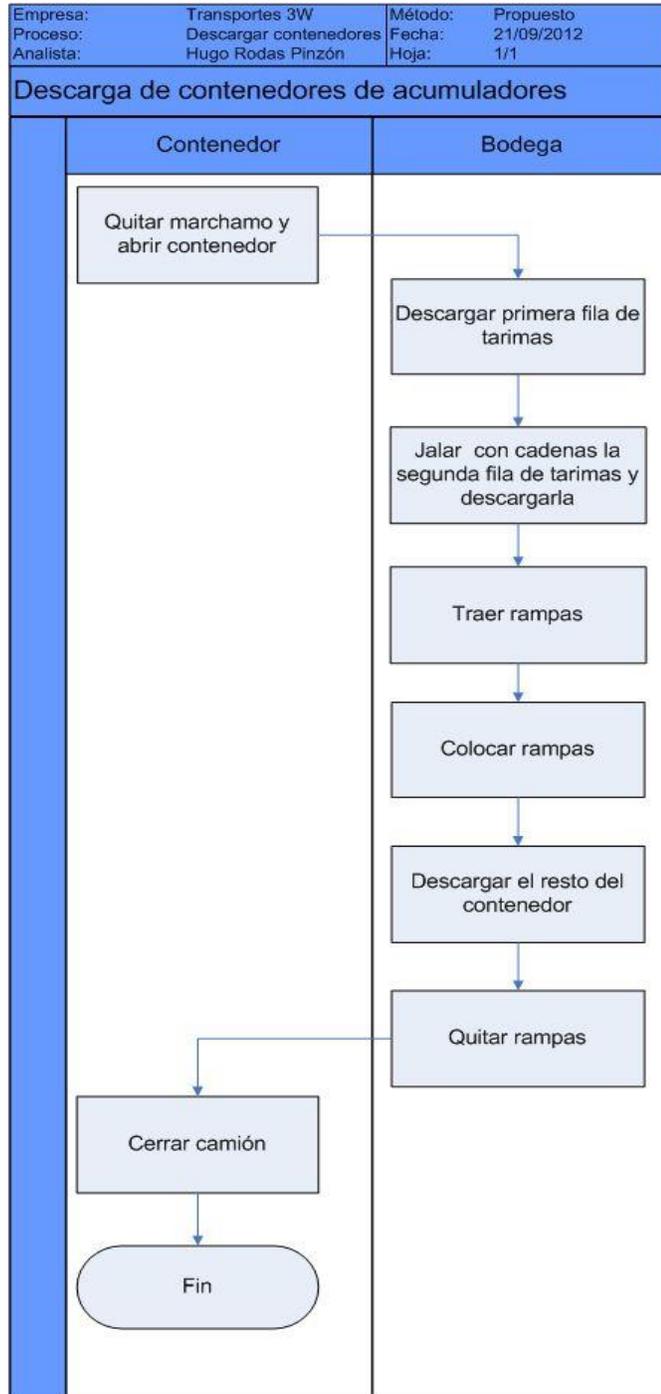
#### **2.2.3. Carga de productos en vehículos de distribución de lubricantes**

Después de que se hizo el análisis del problema que existe con el proceso de distribución se encontró que muchos de los problemas podrían ser resueltos desde el momento de la carga, con definir bien este proceso y realizar un estudio de tiempo. Los problemas que se resolverían con esta propuesta son:

- Reducir los tiempos muertos
- Agilizar el proceso
- Cumplir con todas las entregas
- Aumentar la satisfacción del cliente
- Conocer la relación y secuencia del proceso

En la empresa existen varios camiones con diferentes capacidades, por lo tanto el tiempo que se emplea para cada camión es diferente. Se realizaron varias mediciones y cálculos para las diferentes capacidades que hay, las cuales son de 1, 2,5, 3,5, 5,25 y 9 toneladas.

Figura 19. **Flujograma del proceso de descarga de acumuladores**



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

### **2.2.3.1. Estandarización del proceso**

Para estandarizar el proceso de carga de productos lubricantes se necesitó la ayuda de la alta gerencia, los operarios involucrados y de la observación del proceso, como prioridad era actualizar el flujograma que se tenía del proceso. Se hizo las anotaciones del proceso, así como la toma de tiempos en hojas con el formato de la figura 20.

El procedimiento para cargar un camión es el mismo para todas las capacidades, salvo para el camión de 9,5 toneladas que en algunas ocasiones realiza un paso más.

Este camión a diferencia del resto de la flotilla es que se carga de lado, tiene la modalidad que las persianas para el ingreso del furgón se encuentra en los laterales y no en la parte de atrás como suele ser en los camiones convencionales. El proceso de carga para el camión de 9,5 toneladas tiene un paso extra, el cual es que debe cambiar de lado al momento que haya llenado por completo una mitad del furgón. En la figura 21 se muestra las características.



Figura 21. **Características del camión de 9,5 toneladas**



Fuente: instalaciones de la empresa.

Figura 22. **Procedimiento para cargar un camión con productos lubricantes**

<b>Procedimientos de Transportes 3W</b> Área de almacenamiento	
<b>Procedimiento para cargar producto en camiones distribuidores</b>	
Responsable	Tarea
Auxiliar de bodega	a) Debe de sacar el producto a la rampa según lo solicitado por el piloto.
Piloto del camión y auxiliar de distribución	b) Debe revisar y cargar el producto al camión (esto se hace a mano con ayuda del auxiliar de distribución). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se utiliza el camión de 9.5 toneladas y el caso lo amerita debe cambiar el lado el camión y repetir el paso b.</li> </ul> c) Si se va llevar producto de la bodega C2, trasladarse a esta y repetir pasos a y b, en caso contrario pasar al siguiente paso. d) Traslarse a la oficina de bodega.
Encargado de consola	e) Imprimir liquidación de ruta del piloto.
Auxiliar de distribución	f) Traslarse a caja de la bodega C1 con la liquidación para recoger facturas.
Cajero bodega C1	g) Entregar facturas al auxiliar según el documento de liquidación.
Auxiliar de distribución	h) En caso lleve producto de la bodega C2 trasladarse a caja de la bodega C2 con la liquidación para recoger facturas, caso contrario omitir este paso.
Cajero bodega C2	i) Entregar facturas al auxiliar según el documento de liquidación.
Auxiliar de distribución	j) Traslarse hacia el camión y entregar facturas al piloto.
Piloto	k) Planificar la ruta según direcciones de las facturas. l) Recoger custodio en la salida de la rampa m) Salir a ruta.

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3.2. Tiempo cronometrado y estandarizado de los vehículos de diferentes capacidades**

La empresa Transportes 3W tiene varios vehículos de diferentes capacidades, por lo que se realizó un estudio de tiempo para cada tonelaje se cronometró cada operación del proceso con el método vuelta a cero. Existe más de un trabajador por capacidad de vehículo, por lo que el total de las calificaciones se promediaron, para obtener la nota utilizada en el cálculo del tiempo estándar. El factor de suplemento se mantuvo constante en todos los estudios.

#### **2.2.3.2.1. Vehículos de 1 tonelada**

El camión de una tonelada es el vehículo más pequeño que tiene la empresa, por esa razón es el que más rápido se carga, generalmente se utiliza para realizar entregas a operadoras de tienda, donde el proceso es bastante lento, es por eso que se necesita cargar y salir lo más pronto posible y así aprovechar de mejor forma el tiempo.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron ocho ciclos para el proceso de carga del camión de 1 tonelada, no se lograron registrar las diez lecturas, debido a que fue utilizado para otro proceso, el cual tenía otras variables diferentes a las observadas. En la tabla XIV se muestra las lecturas obtenidas.

Tabla XIV. **Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 1 tonelada**

Procesos	Tiempo cronometrado de carga para camión de 1 tonelada							
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)
Carga de camión	07.11	14.78	16.11	09.55	02.00	07.03	06.07	17.99
Traslado a la otra bodega	01.27	02.43	01.25	02.59	01.80	02.70	02.25	02.72
Carga de camión	10.17	02.55	01.28	03.48	03.12	03.30	02.20	09.12
Traslado hacia ofibodega	01.53	01.24	01.71	00.56	00.95	00.12	00.29	00.11
Liquidación	03.72	02.57	01.26	02.98	02.37	01.18	03.11	02.86
Traslado a caja de C1	00.04	01.77	00.25	00.15	00.96	00.03	01.85	00.92
Facturación en caja de C1	00.67	00.82	00.33	02.62	01.61	00.59	00.20	01.98
Traslado a caja de C2	00.95	00.49	01.00	00.67	00.25	00.51	00.83	00.32
Facturación en caja de C2	00.98	00.93	02.05	03.73	00.54	05.93	02.22	02.18
Regreso al camión	01.18	02.80	02.23	02.94	01.76	01.58	03.44	01.68
Recoger custodio y salir	03.31	02.20	04.28	04.28	04.77	03.60	03.19	04.45
Tiempo total	30.93	32.58	31.75	33.55	20.13	26.57	25.65	44.33

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XV se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar. Los cálculos del tiempo están en minutos.

Tabla XV. **Tiempo estandarizado de carga para el camión con capacidad de 1 tonelada**

Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 1 tonelada						
Proceso	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)	
1 Carga de camión	10.08	1.11	0.14	11.19	12.76	
2 Traslado a la otra bodega	02.13	1.11	0.14	02.36	02.69	
3 Carga de camión	04.40	1.11	0.14	04.89	05.57	
4 Traslado hacia ofibodega	00.81	1.11	0.14	00.90	01.03	
5 Liquidación	02.51	1.11	0.14	02.78	03.17	
6 Traslado a caja de C1	00.75	1.11	0.14	00.83	00.94	
7 Facturación en caja de C1	01.10	1.11	0.14	01.22	01.40	
8 Traslado a caja de C2	00.63	1.11	0.14	00.70	00.80	
9 Facturación en caja de C2	02.32	1.11	0.14	02.58	02.94	
10 Regreso al camión	02.20	1.11	0.14	02.44	02.79	
11 Recoger custodio y salir	03.76	1.11	0.14	04.17	04.76	
Tiempo total	30.69			34.06	38.83	

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3.2.2. Vehículo de 2,5 toneladas

Son vehículos que normalmente se utilizan para realizar entregas dentro del departamento de Guatemala, raras veces salen fueran del departamento. La importancia es que puede regresar rápido, debido a que las rutas son locales. No siempre es posible, pero si se carga rápido puede ganar minutos importantes para que pueda hacer una segunda ruta en el mismo día, con esto se ampliaría la capacidad de distribución y se le podría dar un mejor servicio al cliente, lo cual genera valor al proceso de estandarizar los procesos y tiempos de operación.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron diez ciclos para el proceso de carga del camión de 2,5 toneladas, en la tabla XVI se muestra las lecturas obtenidas.

Tabla XVI. **Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 2,5 toneladas**

Procesos	Tiempo cronometrado de carga para camión de 2.5 toneladas									
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)
Carga de camión	05.68	11.98	19.46	26.69	12.61	26.00	09.61	29.75	14.49	26.71
Traslado a la otra bodega	01.72	00.55	01.25	01.01	01.34	01.31	01.34	01.43	01.30	01.30
Carga de camión	09.93	03.93	06.25	11.36	05.59	04.01	08.53	05.88	06.94	04.08
Traslado hacia ofibodega	00.37	01.18	02.24	02.45	00.23	00.73	01.75	00.56	00.20	01.84
Liquidación	03.81	01.98	02.33	04.81	04.28	03.05	02.16	04.02	02.20	01.18
Traslado a caja de C1	00.02	00.39	00.51	00.68	00.89	00.35	00.48	00.42	00.40	00.29
Facturación en caja de C1	00.12	02.39	03.46	01.20	02.73	00.95	01.68	01.62	02.87	02.39
Traslado a caja de C2	00.08	00.43	00.24	00.26	00.61	00.91	00.26	00.02	00.89	00.78
Facturación en caja de C2	02.93	00.20	03.15	03.81	01.68	05.30	01.24	02.93	03.98	01.32
Regreso al camión	02.38	00.18	03.88	01.45	01.00	01.24	02.54	01.95	02.69	01.55
Revisión de facturas	08.28	06.75	01.28	04.44	05.94	04.52	06.54	01.90	02.36	01.06
Recoger custodia y salir	02.84	04.51	04.94	03.08	04.14	04.19	03.10	03.60	04.83	03.44
Tiempo total	38.16	34.47	48.99	61.24	41.04	52.56	39.23	54.08	43.15	45.94

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XVII se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar. Los cálculos del tiempo están en minutos.

Tabla XVII. **Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 2,5 toneladas**

Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 2.5 toneladas						
	Procesos	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
1	Carga de camión	18.30	1.1	0.14	20.13	22.95
2	Traslado a la otra bodega	01.26	1.1	0.14	01.38	01.57
3	Carga de camión	06.65	1.1	0.14	07.32	08.34
4	Traslado hacia ofibodega	01.16	1.1	0.14	01.27	01.45
5	Liquidación	02.98	1.1	0.14	03.28	03.74
6	Traslado a caja de C1	00.44	1.1	0.14	00.49	00.56
7	Facturación en caja de C1	01.94	1.1	0.14	02.14	02.43
8	Traslado a caja de C2	00.45	1.1	0.14	00.49	00.56
9	Facturación en caja de C2	02.65	1.1	0.14	02.92	03.33
10	Regreso al camión	01.89	1.1	0.14	02.07	02.37
11	Revisión de facturas	04.31	1.1	0.14	04.74	05.40
12	Recoger custodio y salir	03.87	1.1	0.14	04.25	04.85
	Tiempo total	45.89			50.48	57.54

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3.2.3. Vehículo de 3,5 toneladas**

Estos camiones salen a los departamentos más cercanos de la capital y también realizan entregas locales, de esta capacidad son los camiones que más tiene la empresa, debido a eso, la importancia para que se carguen lo más pronto posible, pueden usarse en todo momento ya que no tienen restricción de circulación, por esto mismo puede repartir a varios clientes dentro y fuera de la ciudad.

Por el tamaño del camión se utiliza con clientes detallistas, ya que muchos no tienen grandes espacios para estacionar y descargar, por esta razón estos camiones distribuyen a varios clientes, ya que normalmente no llevan pedidos tan grandes, aunque lleven bastante producto.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron diez ciclos para el proceso de carga del camión de 3,5 toneladas. En la tabla XVIII se muestran las lecturas obtenidas.

Tabla XVIII. **Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 3,5 toneladas**

Procesos	Tiempo cronometrado de carga para camión de 3.5 toneladas									
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)
Carga de camión	31.48	24.00	18.48	32.07	08.98	12.23	23.66	11.57	14.12	02.14
Traslado a la otra bodega	01.10	01.06	01.32	01.36	01.13	00.80	01.05	01.98	01.90	01.12
Carga de camión	04.10	02.57	07.14	15.70	12.24	14.35	03.13	19.45	08.30	19.65
Traslado hacia ofibodega	01.33	00.84	01.04	01.15	00.12	01.92	00.40	02.29	01.32	02.68
Liquidación	03.32	02.04	02.17	05.38	02.68	03.96	05.01	04.78	01.20	03.73
Traslado a caja de C1	00.12	00.23	00.29	00.14	00.14	00.06	00.20	01.00	00.07	00.10
Facturación en caja de C1	01.32	05.94	00.33	14.47	05.41	01.11	02.81	06.50	00.28	01.08
Traslado a caja de C2	00.78	00.85	00.04	00.92	00.18	00.80	00.08	00.43	00.37	00.64
Facturación en caja de C2	02.64	07.26	03.27	02.00	01.51	01.43	03.27	02.16	02.92	01.01
Regreso al camión	01.02	01.64	02.87	02.68	03.51	02.66	01.50	01.25	01.76	02.93
Revisión de facturas	03.35	00.46	03.09	03.09	03.27	03.05	05.60	03.09	02.84	04.82
Recoger custodio y salir	04.17	01.24	03.47	03.35	04.70	02.97	04.37	03.35	04.81	03.29
Tiempo total	54.73	48.13	43.51	82.31	43.87	45.34	51.08	57.85	39.89	43.19

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XIX se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar. Los cálculos del tiempo están en minutos.

Tabla XIX. **Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 3,5 toneladas**

Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 3,5 tonelada						
	Procesos	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
1	Carga de camión	17.87	1.11	0.14	19.84	22.62
2	Traslado a la otra bodega	01.28	1.11	0.14	01.42	01.62
3	Carga de camión	10.66	1.11	0.14	11.84	13.49
4	Traslado hacia ofibodega	01.31	1.11	0.14	01.45	01.66
5	Liquidación	03.43	1.11	0.14	03.80	04.34
6	Traslado a caja de C1	00.24	1.11	0.14	00.26	00.30
7	Facturación en caja de C1	03.93	1.11	0.14	04.36	04.97
8	Traslado a caja de C2	00.51	1.11	0.14	00.56	00.64
9	Facturación en caja de C2	02.75	1.11	0.14	03.05	03.48
10	Regreso al camión	02.18	1.11	0.14	02.42	02.76
11	Revisión de facturas	03.27	1.11	0.14	03.63	04.13
12	Recoger custodio y salir	03.57	1.11	0.14	03.96	04.52
	Tiempo total	50.99			56.60	64.52

Fuente: elaboración propia.

#### 2.2.3.2.4. Vehículo de 5,25 toneladas

En la empresa solamente existe un camión de estos se utiliza para dejar pedidos a mayoristas por la gran capacidad que tiene o bien sale a una ruta

departamental de una semana con muchos clientes. Es importante que el tiempo de este camión se mantenga bajo, para que pueda repartir producto a un cliente mayorista en un día, regresar a cargar y salir a ruta departamental. El hecho que sea utilizado para clientes mayoristas hace que el tiempo de carga se más bajo, ya que no lleva tantos pedidos selectivos, sino bien pedidos de tarimas completas, lo cual hace mucho más fácil el proceso.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron diez ciclos para el proceso de carga del camión de 5,25 toneladas. Este camión no carga en la bodega C2, ya que solo se utiliza para la distribución de los productos de la bodega C1, en algunos casos debe llevar facturas de la caja C2 ya que existen algunos productos en la bodega C1 que facturan en esa caja. En la tabla XX se muestra las lecturas obtenidas.

Tabla XX. **Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 5,25 toneladas**

Procesos	Tiempo cronometrado de carga para camión de 5.25 toneladas									
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)
Carga de camión	35.31	34.17	28.45	47.50	15.28	23.01	36.25	18.37	49.01	49.30
Traslado hacia ofibodega	01.58	01.50	01.02	00.59	00.72	01.34	00.93	00.74	01.43	00.94
Liquidación	06.25	01.80	01.20	02.00	02.08	03.45	02.81	02.09	03.20	05.46
Traslado a caja de C1	00.85	00.35	00.86	00.60	00.84	00.87	00.34	00.57	00.68	00.59
Facturación en caja de C1	01.91	01.01	00.50	00.68	00.66	02.14	00.77	00.93	01.24	01.76
Traslado a caja de C2		00.25				00.55	00.29	00.47		00.08
Facturación en caja de C2		03.81				01.68	02.36	00.38		00.91
Regreso al camión	01.90	01.06	01.09	01.09	01.66	01.70	01.11	02.01	01.30	02.07
Revisión de facturas	02.40	01.28	01.93	01.88	03.60	02.49	02.48	02.57	01.18	03.55
Recoger custodio y salir	02.75	03.15	03.51	03.33	02.85	03.89	04.05	02.93	03.16	03.83
Tiempo total	52.95	48.38	38.56	57.67	27.69	41.12	51.39	31.06	61.20	68.49

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXI se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar. Los cálculos del tiempo están en minutos

**Tabla XXI. Tiempo estandarizado de carga para el camión con capacidad de 5,25 toneladas**

Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 5.25 toneladas						
	Procesos	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
1	Carga de camión	33.67	1.1	0.14	37.03	42.22
2	Traslado hacia ofibodega	01.08	1.1	0.14	01.19	01.35
3	Liquidación	03.03	1.1	0.14	03.34	03.80
4	Traslado a caja de C1	00.66	1.1	0.14	00.72	00.82
5	Facturación en caja de C1	01.16	1.1	0.14	01.28	01.45
6	Traslado a caja de C2	00.33	1.1	0.14	00.36	00.41
7	Facturación en caja de C2	01.83	1.1	0.14	02.01	02.29
8	Regreso al camión	01.50	1.1	0.14	01.65	01.88
9	Revisión de facturas	02.34	1.1	0.14	02.57	02.93
10	Recoger custodio y salir	03.35	1.1	0.14	03.68	04.19
	Tiempo total	47.85			53.82	61.36

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.3.2.5. Vehículo de 9,5 toneladas**

Son los camiones de mayor tonelaje en la empresa, por lo tanto los más lentos para cargar. Estos se utilizan para transportar mercadería hasta los departamentos más alejados de la capital, normalmente la ruta consta de una semana completa. La necesidad de que se cargue rápido, radica en que salga lo más temprano posible a ruta, debido al recorrido que debe hacer se pierde un día solo en camino se quiere que al menos inicie con algunas entregas el mismo día que sale.

A diferencia de los demás camiones de la empresa, este camión se carga en los costados como se muestra en la figura 21. Realmente es necesario que se logre reducir el tiempo de carga de este camión ya que ocupa toda la rampa de la bodega para cargar, imposibilitando la carga de los demás camiones en la misma rampa. Debido a la forma del camión se realiza el movimiento de cambio de lado del camión en la rampa, para cargar el otro costado siempre y cuando se siga cargando producto de la misma bodega, en caso fuera en la otra bodega el paso de cambiar de lado es lo mismo que traslado a la otra bodega. En ocasiones esto provoca demoras, ya que no siempre se tiene el espacio suficiente para hacer esta maniobra.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron diez ciclos para el proceso de carga del camión de 9,5 toneladas. En la tabla XXII se muestra las lecturas obtenidas.

Tabla XXII. Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 9,5 toneladas

Procesos	Tiempo cronometrado de carga para camión de 9.5 toneladas									
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)
Carga de camión	43.05	20.39	56.92	43.43	19.24	53.65	31.74	25.48	26.56	25.69
Cambiar lado el camión	06.09	02.10	04.98	03.08	02.57	04.20	03.31	04.39	03.33	03.89
Carga de camión	24.01	29.86	20.45	26.55	17.66	21.05	21.41	11.79	10.62	14.20
Traslado a ofibodega	00.68	00.91	01.05	01.71	01.06	01.68	00.82	00.98	00.78	00.89
Liquidación	01.42	02.63	02.96	02.89	01.88	01.46	02.00	02.75	02.32	01.72
Traslado a caja de C1	00.49	00.93	00.59	00.64	01.85	00.45	00.31	00.10	00.79	00.42
Facturación caja de C1	00.47	01.76	02.16	01.93	03.83	00.57	01.81	02.93	01.70	02.12
Traslado a caja de C2							00.49	00.07		
Facturación caja de C2							00.95	01.78		
Regreso al camión	02.03	01.53	01.92	01.64	01.64	01.39	01.80	01.04	01.45	01.32
Revisión de facturas	02.97	05.00	00.75	05.49	05.25	04.98	03.10	01.46	02.32	03.44
Recoger custodio salir	02.51	01.47	03.89	04.61	06.62	02.03	05.03	01.80	02.30	03.49
Tiempo total	83.72	66.58	95.67	91.97	61.60	91.46	72.77	54.57	52.17	57.18

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXIII se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar. Los cálculos del tiempo están en minutos.

**Tabla XXIII. Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 9,5 toneladas**

Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 9.5 tonelada						
	Procesos	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
1	Carga de camión	34.62	1.08	0.14	37.38	42.62
2	Cambiar de lado el camión	03.79	1.08	0.14	04.10	04.67
3	Carga de camión	19.76	1.08	0.14	21.34	24.33
4	Traslado hacia ofibodega	01.06	1.08	0.14	01.14	01.30
5	Liquidación	02.20	1.08	0.14	02.38	02.71
6	Traslado a caja de C1	00.66	1.08	0.14	00.71	00.81
7	Facturación en caja de C1	01.93	1.08	0.14	02.08	02.37
8	Traslado a caja de C2	00.28	1.08	0.14	00.30	00.34
9	Facturación en caja de C2	01.37	1.08	0.14	01.47	01.68
10	Regreso al camión	01.58	1.08	0.14	01.70	01.94
11	Revisión de facturas	03.48	1.08	0.14	03.75	04.28
12	Recoger custodio y salir	03.38	1.08	0.14	03.65	04.16
	Tiempo total	72.77			80.01	91.21

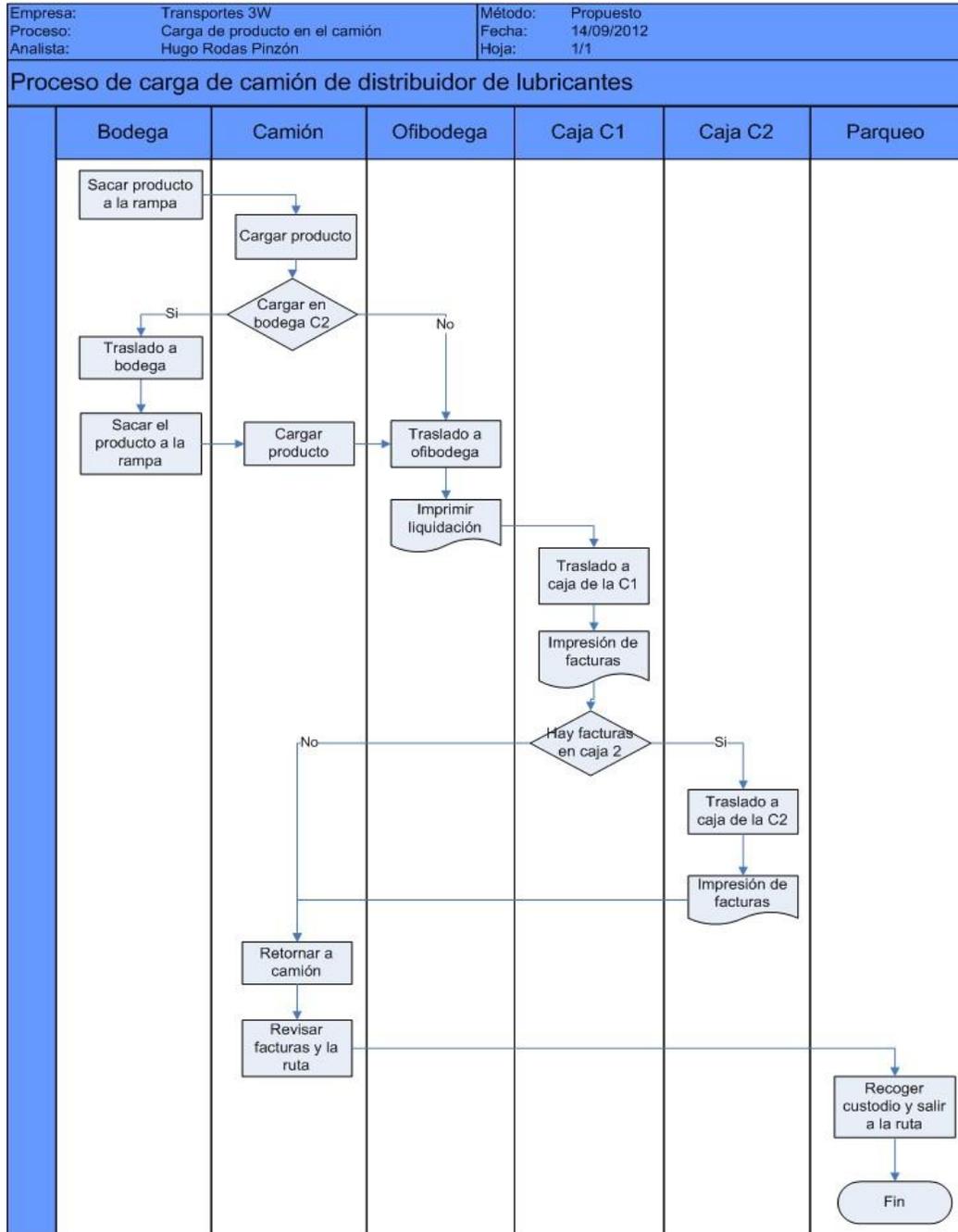
Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3.3. Flujograma**

En el flujograma se muestran todos los departamentos que se involucran en el proceso, cómo se relacionan entre sí y la secuencia lógica con la que se deben realizar las actividades. También muestra en qué momento se pueden omitir algunos pasos, siempre y cuando el proceso lo amerite. Este flujograma funciona para todas las cargas de los vehículos con diferentes capacidades de distribución de lubricantes de la empresa Transportes 3W. En la figura 23 se muestra el flujograma de carga de lubricantes en los camiones distribuidores.

Esta herramienta junto con los tiempos estandarizados será de gran ayuda para los trabajadores de la empresa, ya que con estos datos pueden trabajar de una forma sistemática y así poder reducir los tiempos. También tendrán parámetros con los cuales se podrán medir y así mejorar el rendimiento, además es una excelente herramienta para la alta gerencia se podrá utilizar al momento de contratar nuevos trabajadores y comparar las habilidades de los candidatos con las deseadas.

Figura 23. **Flujograma del proceso de carga de productos lubricantes en camiones distribuidores**



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

#### **2.2.3.4. Diagrama de recorrido**

El diagrama se realizó después de realizar un recorrido de todo el proceso junto con los trabajadores involucrados y la observación del analista. Es importante que se realice un Diagrama de Recorrido para que se conozca dónde se encuentra cada área involucrada del proceso. De esta forma los nuevos empleados pueden conocer los lugares que deben ir antes de iniciar formalmente las labores, además para un futuro puede servir de base, para realizar mejoras en cuanto al recorrido que se tiene.

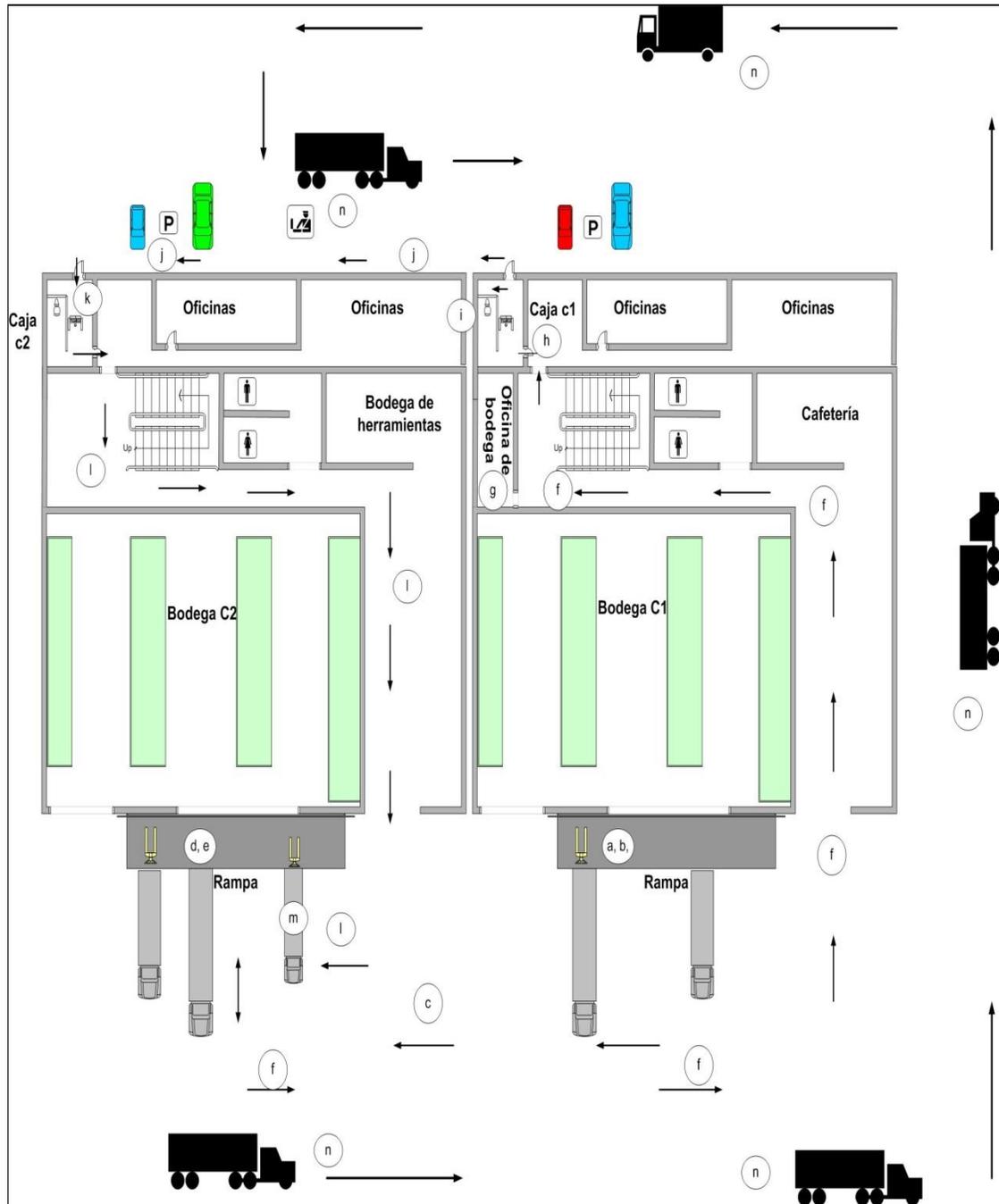
En la figura 24 se muestra el recorrido del proceso de carga de lubricantes. Las letras representan la operación que se realiza en esa área. Las operaciones fueron establecidas en el instructivo para cargar un camión con productos lubricantes.

#### **2.2.3.5. Mejoras en el proceso de carga de camiones distribuidores de lubricantes**

Una vez se estandarizaron los procesos y tiempos para la carga de producto a los camiones distribuidores se dio una retroalimentación al personal involucrado en el proceso se les hizo ver la importancia del rol en la operación y cómo el bajo desempeño podía retrasar el proceso y que esa situación al final se convertía en un gasto para la empresa.

Se inició explicando cuáles eran algunas de las acciones que generaban retrasos y como estas podían ser eliminadas del proceso, siempre y cuando se cambiaran algunos de los hábitos que se tienen. En la tabla XXIV se muestran las acciones que generan demoras en el proceso. Se cronometraron algunas de estas para tener una referencia y así explicarlas de mejor forma.

Figura 24. Diagrama de recorrido del proceso de carga de lubricantes



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXIV. **Actividades que generan demoras en el proceso de carga de camiones de lubricantes**

Actividades que generan demoras en el proceso de carga de camiones de lubricantes							
Demoras	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Tiempo promedio (MM.00)
Cola para facturas C1	01.48	01.89	03.51	04.20	03.87	04.10	03.18
Cola para facturas C2	03.94	03.81	03.75	04.01	03.81	02.73	03.68
Cola para liquidación bodega	04.40	01.08	04.23	05.41	03.17	03.20	03.58
Desocupar para estacionar	06.25	05.14	07.85	06.37	05.41	05.03	06.01
Hablar por teléfono	01.25	03.69	03.10	02.80	04.01	03.46	03.05
Papelería incompleta	06.01	04.10	03.81	05.74	03.99	04.28	04.66
Refacción	15.87	16.10	12.53	13.74	12.07	13.09	13.90

Fuente: elaboración propia.

Algunas de las demoras son inevitables, como el tiempo de espera que hacen para imprimir las liquidaciones y las facturas, por lo que en este caso se le recomendó al personal que atiende la caja y consola que deben estar atentos al sistema, ya que cuando se termina de cargar el sistema genera automáticamente la liquidación y las facturas, por lo que solo resta imprimirlas. De esta forma pueden iniciar las impresiones antes de que llegue el personal de distribución a recogerlas y así reducir las colas y ganar minutos importantes.

Cuando el personal de distribución va por la liquidación o facturas, deben llevar el documento del despacho de mercadería sellada por el personal de bodega, sin este documento sellado no se les puede hacer entrega de la liquidación y por consiguiente de las facturas. En muchas ocasiones por descuido del personal de distribución olvidaban sellar estas hojas y debían de

regresar al área de bodega, lo que generaba un reproceso y por ende se perdía tiempo. Se les hizo conciencia de lo importante que era estar atentos de estos detalles y así no perder tiempo en actividades innecesarias.

No todos los pilotos cargan al mismo tiempo y en algunos casos no salen a ruta, pero siempre llevan los camiones al área de rampa. El problema con esta situación es que los pilotos que si necesitan cargar, no encuentran espacio para estacionarse, los pilotos que ya se encuentran con los vehículos ubicados no son los que se cargarán inmediatamente, generando tiempos muertos. La decisión que se tomó para mejorar esta situación con el jefe de distribución fue, que él iba anotar en una pizarra, ubicada en la rampa, los nombres de los pilotos que debían cargar temprano, para que los pilotos que no lo hicieran, estuvieran atentos a mover los vehículos o bien estacionarlos en otra área.

Con respecto de atender los teléfonos durante el proceso de carga se decidió junto con gerencia, prohibir completamente atender llamadas al momento de cargar el producto en el camión. Esta acción en esa actividad detiene por completo el proceso, debido a que no se puede continuar con la carga del camión ya que es el piloto el que debe revisar el despacho de bodega, el personal de bodega no puede hacer otra actividad mientras esta despachando a un piloto. Esto retrasa al auxiliar de bodega en las actividades y por lo consiguiente, retrasa el proceso de otras cargas.

Por último se trabajó en el tema de la refacción del personal de distribución se sabe que por ley tienen derecho a 15 minutos de refacción, el problema era que el personal utilizaba este tiempo durante el proceso de carga. Una vez terminaban de cargar el producto y antes de ir a sacar las liquidaciones, pasan a refaccionar generando un tiempo muerto, la alta gerencia negoció, llegando al siguiente acuerdo: que el personal puede tomar 15

minutos de refacción, una vez sean las 10:00 horas sin importar que hayan terminado el proceso de carga. En caso terminen el proceso antes de la hora estipulada, el piloto deberá salir a ruta. Una vez el piloto este en ruta podrá suspender momentáneamente esta actividad según él lo vea conveniente para refaccionar.

Después de que se le explicara al personal de distribución las causas de algunas demoras y pusieran en práctica las recomendaciones anteriores, la alta gerencia tomó los tiempos del proceso de carga como lo habían hecho anteriormente, lo cual era revisar los informes del GPS de cada vehículo y revisar la hora de entrada y salida a las bodegas. En la tabla XXV se muestran las mediciones que se realizaron después de 15 días de haber hecho las recomendaciones necesarias al personal.

**Tabla XXV. Mediciones del tiempo de carga para lubricantes después de aplicar las mejoras**

Tiempo de carga de camiones distribuidores de lubricantes en la semana 40 y 41 del 2012					
<b>Capacidades</b>	1 ton	2.5 ton	3.5 ton	5.25 ton	9.5 ton
<b>Tiempo (MM)</b>					
Lectura 1	48	60	70	65	105
Lectura 2	45	62	75	63	100
Lectura 3	51	66	64	69	98
Lectura 4	49	64	69	66	95
Lectura 5	50	65	65	70	109
Promedio	49	63	69	66	101

Fuente: datos proporcionados por Transportes 3W.

Después de comparar los tiempos de carga que se muestran en la tabla I con la tabla XXV se puede observar que se ha reducido el tiempo de carga en un promedio de 15 % en los diferentes camiones, lo cual indica que con los cambios realizados, la estandarización del tiempo y el proceso, junto con la capacitación del personal se podrá llegar al tiempo estándar calculado, siendo este el óptimo bajo las condiciones actuales.

#### **2.2.4. Carga de productos en vehículos de distribución para acumuladores**

Al no contar con información documentada previamente de este proceso se tomo la decisión que primero se debía observar y conocer el proceso. Algunas personas de la alta gerencia conocían lo básico, esta información se amplió con el conocimiento que tenían los trabajadores involucrados, los pilotos de las unidades para acumuladores y la observación del analista.

Existen camiones con diferentes capacidades para el proceso que cubren rutas locales y departamentales, las capacidades son de 3,5 y 5,25 toneladas respectivamente. A diferencia de los demás camiones de la empresa estos están modificados con estanterías internas para colocar y transportar los acumuladores, de igual forma las puertas del contenedor son laterales y no traseras.

Los camiones de acumuladores a diferencia de los demás entran a la bodega a cargar. Estos se estacionan entre las estanterías de la bodega. En cada tramo de las estanterías hay acumuladores de diferentes características, por lo tanto, el piloto de cada camión selecciona el producto que más se acomode a la ruta, cabe recordar que ellos salen a vender el producto, no solo a dejarlo, debido a esto es que los camiones están diseñados de la forma

descrita anteriormente. El problema de este sistema es que solo dos camiones pueden ingresar a la bodega, dejando en espera a los otros.

#### **2.2.4.1. Estandarización del proceso**

Para la estandarización del proceso se hicieron varias observaciones y anotaciones, a partir de ellas se logró establecer un patrón de los eventos que se repetían y contribuían al proceso en sí. Una vez establecidos se corrió el proceso con una persona fuera de la operación y se observó que lograba los mismos resultados siguiendo las operaciones definidas. Al momento de recopilar la información, así como la toma de tiempos se realizó en hojas con el formato de la figura 25.

Figura 25. **Formato utilizado para tomar los tiempos de carga de acumuladores**



Hoja para toma de tiempo de carga

Empresa: Transportes 3W Fecha: \_\_\_\_\_  
 Proceso: Carga vehículos acumuladores Hora de inicio: \_\_\_\_\_  
 Cap. Vehículo: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_  
 Piloto: \_\_\_\_\_ Tipo de cronometración: Vuelta Cero

	Procesos	Tiempo crono (MM.00)	Factor califica.	Factor suplem.	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
	Tiempo Total					

Fuente: elaboración propia.

Luego que la alta gerencia aprobara las operaciones establecidas dentro del proceso se realizó un instructivo. La operación para cargar un camión es el mismo para todas las capacidades.

Figura 26. **Instructivo para cargar acumuladores en camión**

**Instructivos de Transportes 3W**  
Área de almacenamiento



---

**Instructivo para cargar un camión con acumuladores**

- a) Antes de iniciar la carga se debe liquidar las ventas de la semana en la caja.
- b) Traslarse al camión parqueado en la bodega.
- c) Descargar baterías de garantía, rotación y recicladas.
- d) Contar las baterías descargas con el auxiliar de bodega.
- e) Contar baterías restantes en el camión con el auxiliar de bodega.
- f) Entrar a la bodega con el camión.
- g) Cargar baterías.
- h) Imprimir documento de la mercadería cargada.
- i) Contar las baterías junto al encargado de bodega y compararlas con el documento impreso por el piloto.
- j) Sacar camión.
- k) Traslado a la oficina de logística.
- l) Llenar y entregar sobre con el cuadro de ventas de la semana.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.4.2. Tiempo cronometrado y estandarizado**

Este proceso se realiza en camiones con diferentes capacidades. Se tomó el tiempo y se hicieron los cálculos respectivos para cada una de las dos capacidades. Con esta información se espera tener un mejor parámetro del proceso.

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron cinco ciclos para cada uno de los procesos, los cuales eran carga de acumuladores en el camión de 3,5 toneladas y carga para el de 5,25 toneladas. Solamente se cronometraron cinco lecturas debido al tiempo del estudio efectuado, ya que solo se podía cronometrar un camión por semana. En las tablas XXVI y XXVII se muestran las lecturas obtenidas.

**Tabla XXVI. Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 3,5 toneladas**

Toma de tiempo para proceso de camiones de distribución de acumuladores 3.5 toneladas					
Procesos	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)
Liquidar facturas	17.50	10.75	14.01	08.02	12.54
Descargar acumuladores	11.08	13.49	34.05	18.01	22.67
Contar acumuladores descargados	02.05	03.14	01.13	02.03	02.41
Contar acumuladores en el camión	03.21	03.88	02.64	02.54	02.88
Ingresar camión a bodega	01.52	02.46	03.26	01.45	02.06
Cargar acumuladores	32.01	18.81	11.62	12.87	19.93
Emitir facturas de acumuladores cargados	06.82	04.39	04.63	05.28	04.99
Contar acumuladores cargados	07.47	03.75	03.69	04.66	05.87
Sacar camión	01.92	02.23	02.08	04.58	03.27
Cuadrar ventas de la semana	24.47	17.01	25.59	16.91	24.65
Tiempo total	108.05	79.91	102.70	76.35	101.27

Fuente: elaboración propia.

**Tabla XXVII. Toma de tiempos de carga de camiones distribuidores de 5,25 toneladas**

Toma de tiempo para proceso de camiones de distribución de acumuladores 5.25 toneladas					
Procesos	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)
Liquidar facturas	25.68	18.37	21.31	32.94	16.69
Descargar acumuladores	18.43	17.05	37.92	25.09	42.90
Contar acumuladores descargados	05.49	06.18	06.40	05.00	07.99
Contar acumuladores en el camión	04.52	06.81	03.01	02.54	02.15
Ingresar camión a bodega	03.89	03.09	03.97	02.36	01.15
Cargar acumuladores	27.33	35.97	39.98	39.48	30.10
Emitir facturas de acumuladores cargados	04.62	04.99	03.08	04.94	05.52
Contar acumuladores cargados	03.54	05.44	04.92	03.08	02.92
Sacar camión	02.79	01.88	01.99	01.55	02.43
Cuadrar ventas de la semana	23.86	24.86	26.56	15.20	19.01
Tiempo total	120.15	124.64	149.14	132.18	130.86

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXVIII y XXIX se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y estándar para el proceso de carga de acumuladores en el

camión de 3,5 y 5,25 toneladas respectivamente. La lectura del tiempo está en minutos.

**Tabla XXVIII. Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 3,5 toneladas con acumuladores**

Tiempo estandarizado para proceso de carga de camiones de distribución de acumuladores					
Procesos	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
Liquidar facturas	12.56	1.04	0.14	13.07	14.90
Descargar acumuladores	19.86	1.04	0.14	20.65	23.55
Contar acumuladores descargados	02.15	1.04	0.14	02.24	02.55
Contar acumuladores en el camión	03.03	1.04	0.14	03.15	03.59
Ingresar camión a bodega	02.15	1.04	0.14	02.24	02.55
Cargar acumuladores	19.05	1.04	0.14	19.81	22.58
Emitir facturas de acumuladores cargados	05.22	1.04	0.14	05.43	06.19
Contar acumuladores cargados	05.09	1.04	0.14	05.29	06.03
Sacar camión	02.82	1.04	0.14	02.93	03.34
Cuadrar ventas de la semana	21.73	1.04	0.14	22.60	25.76
Tiempo total	93.66			97.40	111.04

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIX. **Tiempo estandarizado para el camión con capacidad de 5,25 toneladas acumuladores**

Tiempo estandarizado para proceso de carga de camiones de distribución de acumuladores					
Procesos	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
Liquidar facturas	23.00	1.04	0.14	23.92	27.27
Descargar acumuladores	28.28	1.04	0.14	29.41	33.53
Contar acumuladores descargados	06.21	1.04	0.14	06.46	07.36
Contar acumuladores en el camión	03.81	1.04	0.14	03.96	04.51
Ingresar camión a bodega	02.89	1.04	0.14	03.01	03.43
Cargar acumuladores	34.57	1.04	0.14	35.95	40.99
Emitir facturas de acumuladores cargados	04.63	1.04	0.14	04.82	05.49
Contar acumuladores cargados	03.98	1.04	0.14	04.14	04.72
Sacar camión	02.13	1.04	0.14	02.21	02.52
Cuadrar ventas de la semana	21.90	1.04	0.14	22.77	25.96
Tiempo total	131.39			136.65	155.78

Fuente: elaboración propia.

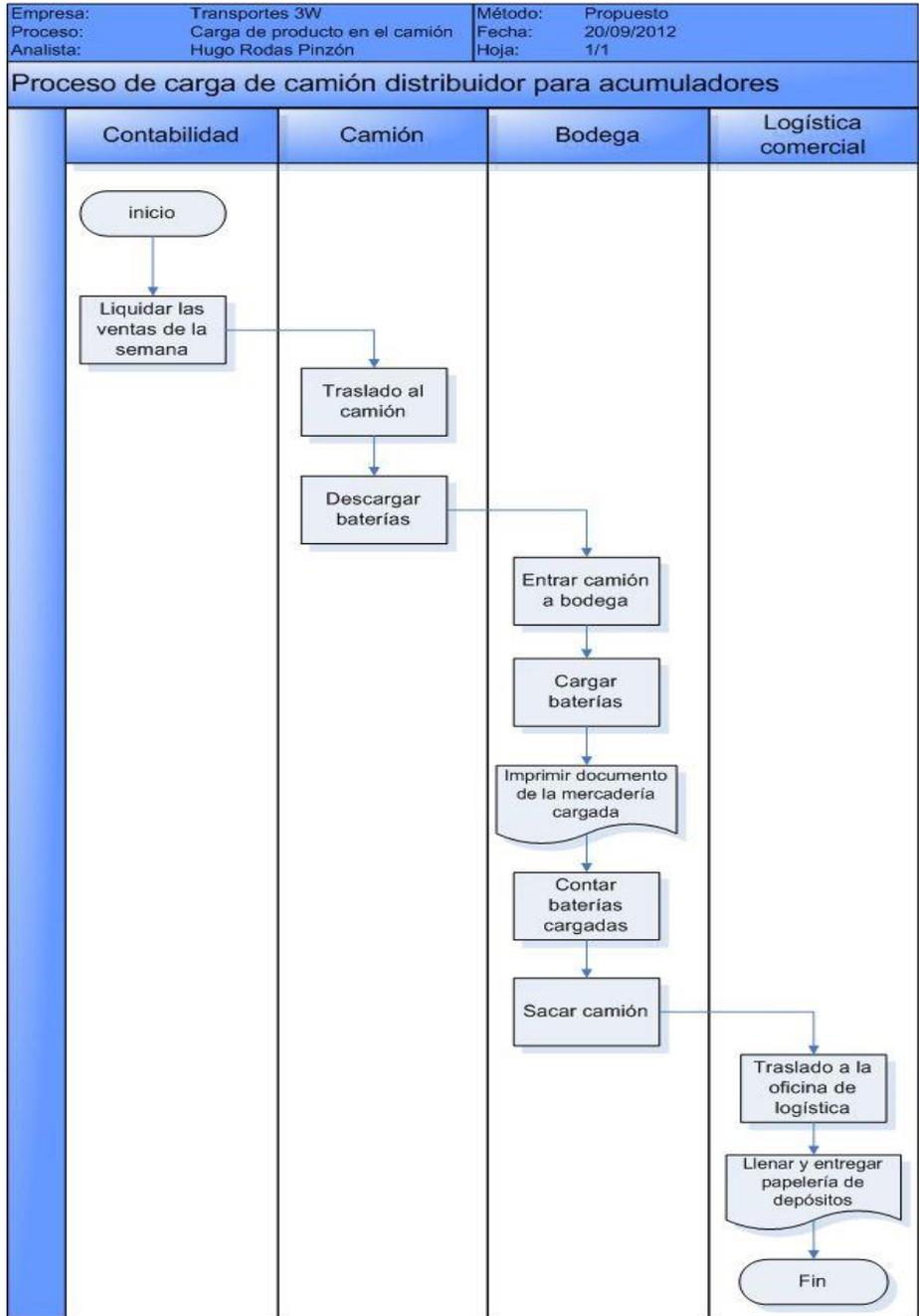
#### **2.2.4.3. Flujograma**

El flujograma muestra todas las partes que se involucran en el proceso, cómo se relacionan entre sí y la secuencia lógica con la que se deben realizar las actividades. En la figura 27 se muestra el flujograma del proceso de carga de acumuladores en los camiones distribuidores.

#### **2.2.4.4. Diagrama de recorrido**

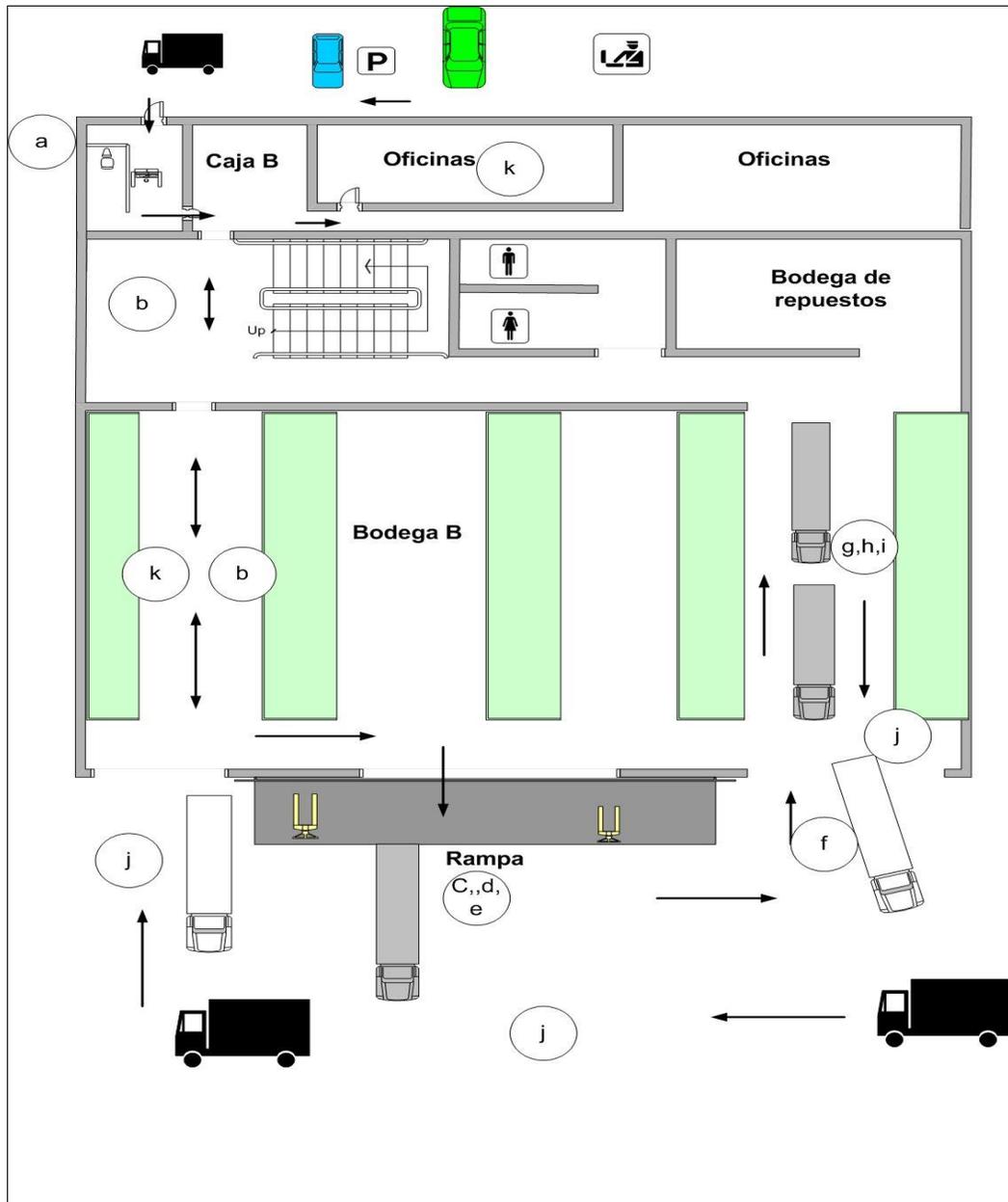
En la figura 28 se muestra el recorrido del proceso de carga de acumuladores. Las letras representan la operación que se realiza en esa área. Las operaciones fueron establecidas en el instructivo para cargar un camión con acumuladores.

Figura 27. **Flujograma del proceso de carga de acumuladores en camiones distribuidores**



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Figura 28. Diagrama de recorrido del proceso de carga de lubricantes



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

## **2.2.5. Emisión de facturas de ventas**

Para todas las empresas que prestan un servicio o venden algún producto; la emisión de facturas es un proceso común. En Transportes 3W no es la excepción y este proceso se realiza en todo momento. Cuando un camión de distribución sale de ruta debe llevar consigo todas las facturas de los clientes, el total de estas pueden ser desde 1 factura hasta más de 30.

Si se tiene un aproximado de 12 camiones en ruta al día, con un promedio de 12 facturas cada uno, eso daría un total de 144 facturas; esta es la cantidad aproximada de facturas que deben imprimirse en una mañana de trabajo. Obliga a que el trabajo sea rápido y eficiente para no demorar los demás procesos.

A todo lo anterior se debe incluir las facturas de los clientes que realizan la compra directamente en la empresa. Por lo general estas personas compran de esta forma porque la demanda es pequeña. Pero esto no quiere decir que no sean importantes para la empresa. La venta en casa es una actividad que incluye varias personas en el proceso, trabajadores tales como los de bodega, recepcionista y cajero. Al depender de todos estos elementos el proceso se vuelve lento, es por eso la importancia de hacer el estudio de tiempo y la estandarización del proceso y así tener un mejor control sobre este.

### **2.2.5.1. Factura para venta en casa**

Las facturas para la venta en casa inician cuando el cliente llega a comprar un producto directamente a la empresa. El proceso es lento, el cliente debe hacerle el pedido a la recepcionista, esta se lo comunica al cajero de forma verbal, ya que se encuentran en la misma área de trabajo. El cajero debe

comunicarlo vía teléfono al encargado de bodega, quien a la vez se lo comunica a los auxiliares de bodega para que busquen selección y preparen el producto requerido. Una vez que se haya terminado el trabajo en la bodega se habilita la factura en el sistema para imprimirla. En este momento se le notifica al comprador que debe cancelar el total de la compra. El cajero hace entrega de la factura y de un pase (ver figura 13), para que ingresen al área de bodega a traer el producto.

Existen varias causas que generan demoras en este proceso, algunas de estas son provocadas por los clientes y la mayoría son por operaciones internas, por ejemplo: la indisponibilidad de los auxiliares de bodega para realizar el trabajo sobre todo a la hora de almuerzo, la mala comunicación que se tiene entre caja y el personal de bodega, la disponibilidad de producto para la venta por falta de actualización del inventario, la falta de conocimiento de algunos productos por la descripción ya que la mayoría de veces el cliente pide los productos por la descripción de este y no por código.

Uno de los factores más fáciles de atacar para reducir este problema es mejorar la comunicación entre la caja y los auxiliares de bodega, por lo que se decidió junto con gerencia la implementación de radios portátiles y así hacer más eficiente la comunicación. Se designó una radio por bodega, el cual lo porta uno de los auxiliares. El radio adquirido se muestra en la figura 29. Para la disponibilidad de los auxiliares de bodega sobre todo a la hora de almuerzo. Se crearon turnos rotativos a la hora de almuerzo y así estos puedan despachar a esa hora sin ningún problema.

Figura 29. **Radio portátil adquirido para la comunicación dentro de la empresa**



Fuente: [www.rselectronics.com](http://www.rselectronics.com). Consulta noviembre de 2013.

Para la toma de tiempos del proceso de facturación para ventas en casa y para camiones distribuidores se utilizó el formato de la figura 30. Con este mismo formato también se estableció los pasos del proceso para estandarizar.

Figura 30. **Formato utilizado para tomar los tiempos del proceso de facturas para venta en casa**



Hoja para toma de tiempo de caja

Empresa: Transportes 3W Fecha \_\_\_\_\_  
 Proceso: Emisión de facturas Ventas en casa Hora de inicio \_\_\_\_\_  
 Cajero: \_\_\_\_\_ Hora de finalización \_\_\_\_\_  
Tipo de cronometración Vuelta Cero

	Proceso	Tiempo promedio (MM.00)	Factor califica.	Factor suplem.	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Fuente: elaboración propia.

Luego de recolectar la información acerca del proceso de facturas para ventas en casa se mostró los resultados a la alta gerencia, para que se revisaran y luego lo aprobaran dando el visto bueno. Se realizó un instructivo para el proceso el cual se muestra a continuación en la figura 31.

Figura 31. **Instructivo para facturación de ventas en casa**

**Instructivos de Transportes 3W**  
Área de almacenamiento



Logística 3W

---

**Instructivo para facturación de ventas en casa**

- a) Se recibe la notificación de una venta en casa por parte de recepción.
- b) Ingresar la orden al sistema.
- c) Notificar a bodega de la venta en casa, para que busquen, seleccionen y preparen el producto.
- d) Revisar en el sistema si ya está la factura disponible (al terminar la tarea en bodega automáticamente se habilita la factura en el sistema).
  - Se debe revisar constantemente en el sistema, hasta que esté habilitada la factura o bien preguntar al personal de bodega.
- e) Imprimir la factura si ya está habilitada.
- f) Cortar la factura de las hojas continuas, quitar el borde continuo y separar las copias.
- g) Notificar al cliente que su factura esta lista.
- h) Recibir el pago del cliente.
- i) Realizar recibo para control interno y pase a bodega para el cliente.
- j) Entregar la factura y el pase a bodega.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.5.1.1. Tiempo cronometrado y estandarizado**

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron catorce ciclos para el proceso de facturación para ventas en casa, en este caso se lograron registrar más de diez lecturas. Debido a que este proceso es sumamente corto a comparación de los demás, esto dio oportunidad de realizar más observaciones. Además por tener procesos más corto las mediciones eran más complicadas. En este proceso el número de facturas emitidas a los clientes rara vez eran mayores a una, aunque esto realmente no afecta directamente el tiempo del proceso en sí.

En la tabla XXX se muestran las lecturas obtenidas del proceso de facturación para ventas en casa.

En la tabla XXXI se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y el tiempo estándar para cualquiera de las dos cajas. La lectura del tiempo está en minutos.

Tabla XXX. Toma de tiempos de facturación para ventas en casa

Procesos	Tiempo cronometrado del proceso de facturación para venta en casa													
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)	Lectura 11 (MM.00)	Lectura 12 (MM.00)	Lectura 13 (MM.00)	Lectura 14 (MM.00)
Notificar venta en casa	00.07	00.12	00.01	00.33	00.08	00.15	00.14	00.07	00.21	00.08	00.26	00.10	00.37	00.10
Ingresar orden al sistema	00.33	00.16	00.29	00.26	00.36	00.29	00.20	00.36	00.31	00.17	00.27	00.23	00.28	00.20
Notificar a bodega	00.18	00.30	00.12	00.17	00.20	00.17	00.31	00.25	00.29	00.16	00.41	00.32	00.22	00.24
Preparar producto en bodega	04.16	03.65	03.25	03.42	02.14	02.31	01.76	01.12	00.24	02.76	00.84	03.41	01.63	02.00
Imprimir	00.38	00.28	00.50	00.27	00.25	00.60	00.17	00.34	00.19	00.37	00.17	00.42	00.27	00.50
Separar onlia continua, copia y fact.	00.25	00.21	00.61	00.18	00.17	00.30	00.26	00.17	00.17	00.62	00.24	00.19	00.25	00.10
Recibir pago	00.83	00.48	00.50	00.24	00.68	00.52	00.49	00.59	01.15	01.09	00.75	00.18	00.83	00.27
Llenar recibo y pase de acceso	01.38	00.50	00.74	01.19	01.45	00.84	01.01	01.24	01.00	01.43	01.27	01.64	01.35	01.79
Entregar factura y pase	01.48	00.34	00.51	00.28	00.71	00.86	00.46	00.55	00.57	00.52	00.62	00.66	00.88	00.85
Tiempo total	09.06	06.04	06.53	06.34	06.04	06.04	04.80	04.69	04.13	07.20	04.83	07.15	06.08	06.05

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. **Tiempo estandarizado para facturación de venta en casa**

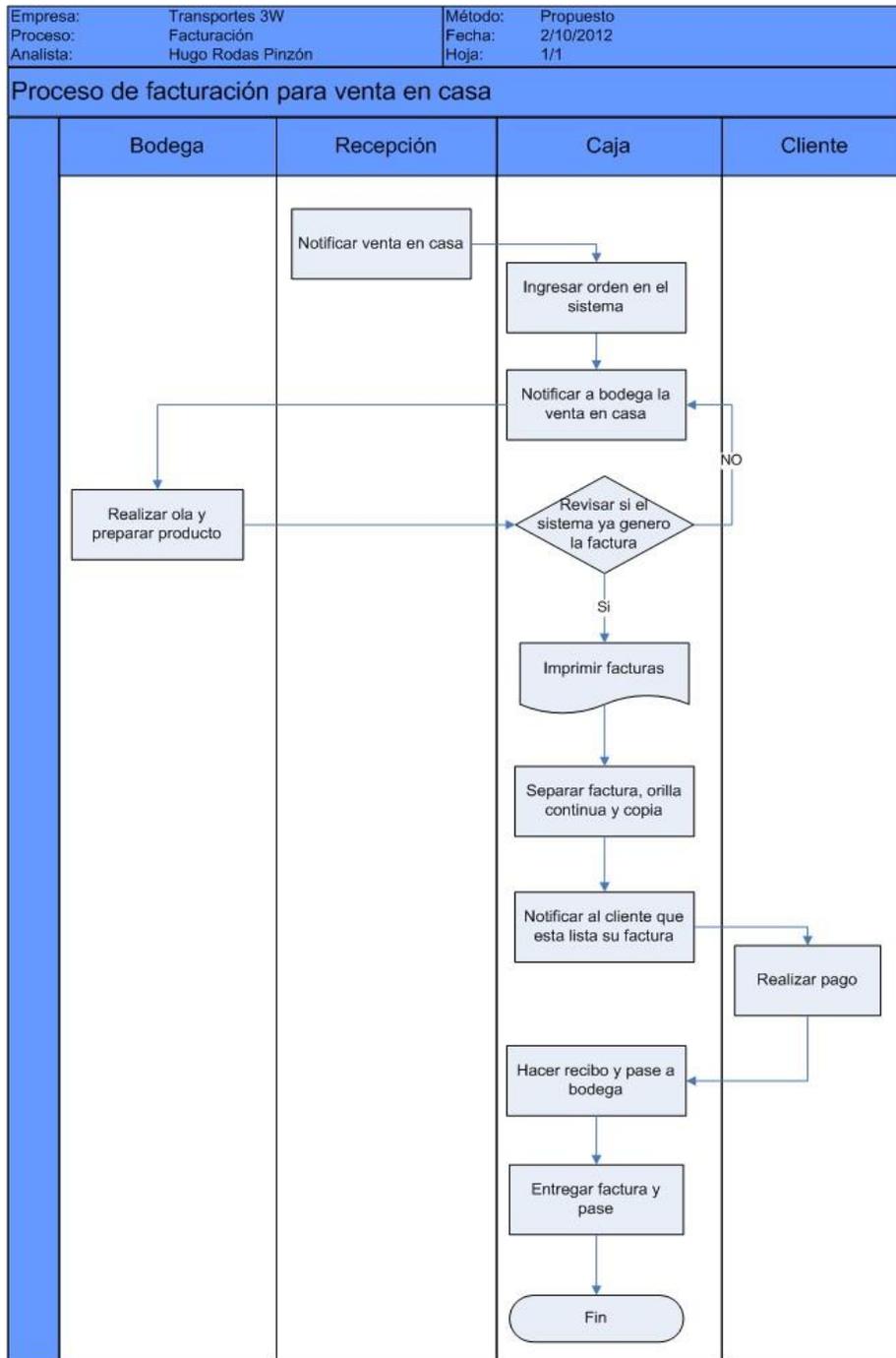
Tiempo estandarizado del proceso de facturación para venta en casa					
Proceso	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
Notificar venta en casa	00.15	1.05	0.05	00.16	00.16
Ingresar orden al sistema	00.27	1.05	0.05	00.28	00.29
Notificar a bodega	00.24	1.05	0.05	00.25	00.26
Preparar producto en bodega	02.34	1.05	0.05	02.45	02.57
Imprimir	00.34	1.05	0.05	00.35	00.37
Separar orilla continua, copia y fact.	00.27	1.05	0.05	00.28	00.29
Recibir pago	00.61	1.05	0.05	00.65	00.68
Llenar recibo y pase de acceso	01.20	1.05	0.05	01.26	01.33
Entregar factura y pase	00.66	1.05	0.05	00.70	00.73
Tiempo total	06.07			06.37	06.69

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.5.1.2. Flujograma

El flujograma muestra todas las partes que se involucran en el proceso de facturas para venta en casa, cómo se relacionan entre sí y la secuencia lógica con la que se deben realizar las actividades. A continuación en la figura 32 se muestra el flujograma del proceso de facturación para ventas en casa.

Figura 32. Flujograma del proceso de facturas para venta en casa



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

### **2.2.5.2. Factura para vehículo de distribución**

Las facturas para vehículos de distribución son las facturas de los clientes que llevan. Este proceso va relacionado directamente con el de carga del camión. Al momento que se termina de chequear y cargar el producto, la factura se habilita automáticamente en el sistema, el encargado de caja puede imprimirla. La cantidad de facturas que se imprimen depende de la cantidad de visitas que se realicen, estas pueden ser desde un cliente hasta más de 30.

Se generan demoras en el proceso cuando el sistema en línea se encuentra funcionando deficientemente o cuando por casualidad más de un camión termina de cargar al mismo tiempo. Esto provoca que se acumulen las facturas en el sistema, debido a las limitaciones del equipo no se pueden imprimir tan rápido, esto genera cola al momento de recoger las facturas, demorando el proceso de carga de un camión. Este proceso no tiene tanto problema como el anterior, ya que solo depende de la operación de chequear el producto que se va a cargar en el camión, para que se habiliten las facturas en el sistema.

Para la recolección de información y toma de tiempo se utilizaron hojas con el formato que se muestra en la figura 33.



Figura 34. **Instructivo para facturación de camiones distribuidores**

**Instructivos de Transportes 3W**  
Área de almacenamiento



---

**Instructivo para facturación de camiones distribuidores**

- a) Revisar en el sistema si hay facturas.
  - Si en caso no están disponibles las facturas en el sistema se debe repetir el paso (a) hasta que aparezcan en el sistema.
- b) Imprimir la factura si ya está disponible.
- c) Retirar las facturas de la impresora y quitar sus bordes continuos.
- d) Sacar las copias de las facturas.
- e) Separar las facturas unas de otras.
- f) Esperar a que los auxiliares de distribución lleguen a recoger las facturas.
- g) Recibir del auxiliar de distribución la liquidación impresa.
- h) Revisar la liquidación para ver que facturas entregar.
- i) Entregar facturas y una hoja para que firmen de recibido.
- j) Recibir hoja con la firma del auxiliar.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.5.2.1. Tiempo cronometrado y estandarizado**

Para determinar el tiempo promedio de la operación se cronometraron catorce ciclos para el proceso de facturación para camiones distribuidores. En este caso se lograron registrar más de diez lecturas, debido a que este proceso

es corto a comparación de los demás, esto dio oportunidad de realizar más observaciones. Además por tener procesos más cortos las mediciones eran más complicadas. En este proceso el número de facturas emitidas para cada ruta eran variables se podía generar desde una hasta más de 30 facturas por ruta.

A diferencia del proceso anterior el número de facturas si afecta directamente el tiempo del proceso. En este proceso lo que más afecta al tiempo es la espera del auxiliar de distribución, ya que la impresión de las facturas inicia al momento de terminar el despacho de producto por parte de bodega, pero el auxiliar aún debe pasar a la oficina de bodega por la liquidación de la ruta, este tiempo de espera es inevitable ya que el requisito para entregarle las facturas es la liquidación de la ruta.

En la tabla XXXII se muestra las lecturas obtenidas del proceso de facturación para ventas en casa.

Tabla XXXII. **Toma de tiempos de facturación de camiones distribuidores**

Procesos	Tiempo cronometrado del proceso de facturación para camiones de distribución													
	Lectura 1 (MM.00)	Lectura 2 (MM.00)	Lectura 3 (MM.00)	Lectura 4 (MM.00)	Lectura 5 (MM.00)	Lectura 6 (MM.00)	Lectura 7 (MM.00)	Lectura 8 (MM.00)	Lectura 9 (MM.00)	Lectura 10 (MM.00)	Lectura 11 (MM.00)	Lectura 12 (MM.00)	Lectura 13 (MM.00)	Lectura 14 (MM.00)
Revisar si hay facturas	00.12	00.10	00.08	00.16	00.18	00.18	00.21	00.25	00.21	00.40	00.08	00.16	00.16	00.42
Imprimir facturas	01.17	02.67	00.59	00.84	00.45	01.41	00.40	01.01	00.52	02.02	00.59	00.29	00.26	01.01
Retirar onlla continua	00.82	00.70	00.20	00.28	00.12	00.16	00.35	00.27	00.23	00.18	00.27	00.17	00.20	00.37
Retirar copia de factura	00.42	00.33	00.12	00.10	00.10	00.12	00.09	00.19	00.09	00.28	00.09	00.10	00.08	00.68
Separar facturas	00.29	00.60	00.24	00.08	00.73	00.29	00.12	00.25	00.08	00.20	00.08	00.03	00.08	00.24
Entregar facturas auxiliar	07.16	01.29	02.60	11.58	15.20	07.76	04.69	02.80	04.08	03.61	06.28	06.00	06.50	00.10
Revisar liquidación	00.36	00.84	01.55	00.62	00.49	00.10	00.57	00.59	00.62	00.49	00.50	00.41	00.33	00.24
Entregar facturas	00.67	00.47	00.40	00.33	00.17	00.48	00.16	00.34	00.58	00.24	00.29	00.12	00.17	00.40
Tiempo total	11.01	07.00	05.78	13.99	17.44	10.50	06.59	05.70	06.41	07.42	08.18	07.28	07.78	03.46

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXIII se muestra el tiempo medio observado, la calificación promedio de los operarios, el factor de suplemento para el proceso, el tiempo normal y estándar para cualquiera de las dos cajas. La lectura del tiempo está en minutos.

Tabla XXXIII. **Tiempo estandarizado para facturación de camiones distribuidores**

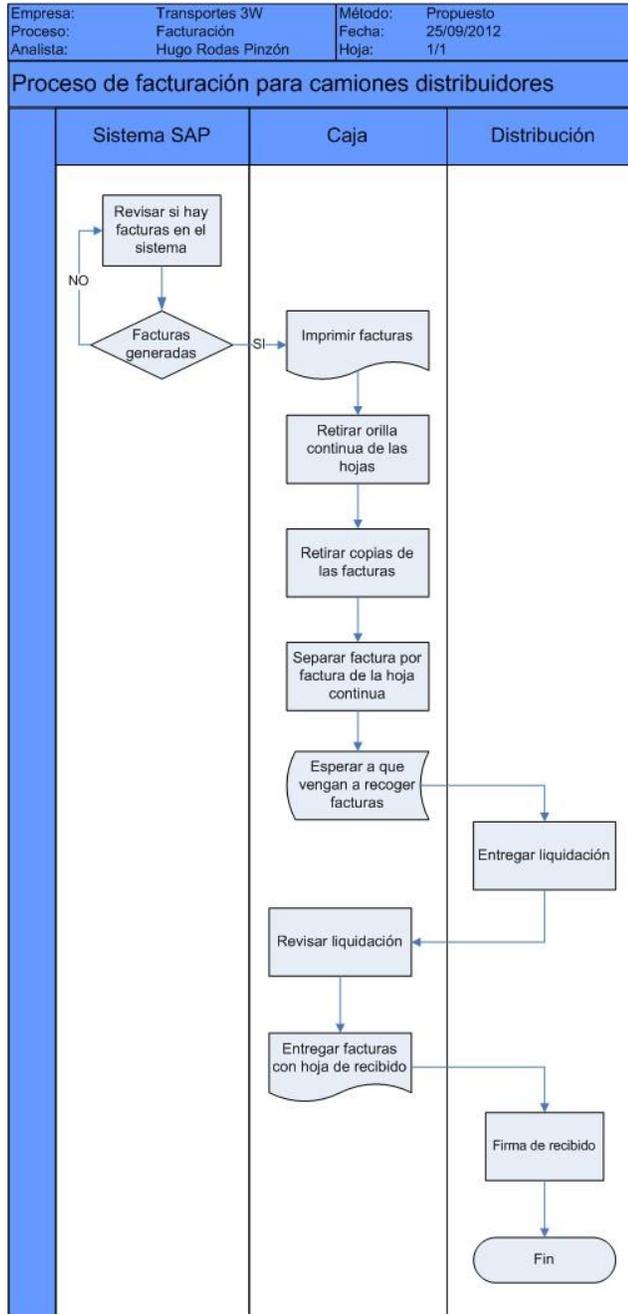
Tiempo estandarizado del proceso de facturación para camiones de distribución					
Proceso	Tiempo promedio (MM.00)	Factor de calificación	Factor de suplemento	Tiempo normal (MM.00)	Tiempo estándar (MM.00)
Revisar si hay facturas	00.19	1.11	0.05	00.21	00.23
Imprimir facturas	00.95	1.11	0.05	01.05	01.10
Retirar orilla continua	00.31	1.11	0.05	00.34	00.36
Retirar copia de factura	00.20	1.11	0.05	00.22	00.23
Separar facturas	00.24	1.11	0.05	00.26	00.28
Entregar facturas al auxiliar	05.69	1.11	0.05	06.32	06.63
Revisar liquidación	00.55	1.11	0.05	00.61	00.64
Entregar facturas	00.34	1.11	0.05	00.38	00.40
Tiempo total	08.47			09.40	09.87

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.5.2.2. Flujograma

El flujograma muestra todas las partes que se involucran en el proceso de facturas para vehículos de distribución, cómo se relacionan entre sí y la secuencia lógica con la que se deben realizar las actividades. A continuación en la figura 35 se muestra el flujograma del proceso de facturación para camiones distribuidores.

Figura 35. **Flujograma del proceso de facturas para vehículos de distribución**



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

### **2.3. Eficiencia de los procesos estandarizados**

El resultado de un proceso estandarizado se ve reflejado en la eficiencia del proceso es decir mejorar la productividad. En este caso se logró mejorar la productividad debido a que los operarios realizan las tareas en menos tiempo. Esto le representa a la empresa un mejor nivel de servicio, puede atender de forma más rápida a los clientes y cubrir mayor cantidad de rutas.

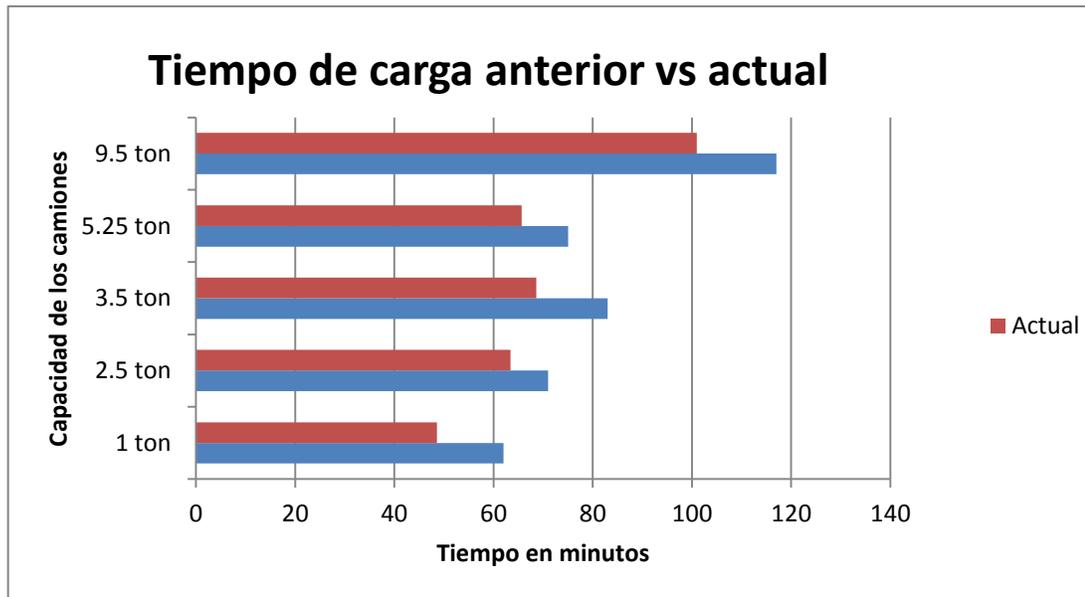
Los principales beneficios de estandarizar los procesos son los siguientes:

- Mejorar la experiencia del cliente
- Alcanzar la eficiencia operativa
- Mayor flujo y velocidad en las actividades
- Evitar errores
- Eliminar tiempos muertos

De los cuatros procesos que se estandarizaron, solo se tenía historial del proceso de carga para camiones de lubricantes. Se compraron los tiempos que se tenían con los nuevos tiempos que se obtuvieron luego de estandarizar el proceso se comprobó que los tiempos se redujeron en un 15 %, lo que significa que dependiendo de la capacidad que se estuviera cargando el tiempo del proceso bajó entre 10 a 15 minutos por carga.

En la figura 36 se puede ver un comparativo del tiempo que tardaba el proceso antes y después de ser estandarizado.

Figura 36. **Comparación de los tiempos de carga antes y después de estandarizar el proceso**



Fuente: elaboración propia.

Con la reducción de este tiempo se puede cubrir en la ruta un cliente más, lo que significa un incremento en la productividad al momento de la distribución. Con esto se puede ofrecer un mejor servicio al cliente y un ahorro en los costos de la empresa, ya que no se ve en la obligación de abrir una nueva ruta para cubrir más usuarios.



### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN, PLAN PARA REDUCIR EL GASTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA FACTURACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA BODEGA C1**

#### **3.1. Consumo de energía actual**

EL mayor consumo de energía eléctrica por parte de la empresa se tiene en las instalaciones de la bodega C1. En esta bodega se encuentran conectados todos los equipos para el mantenimiento de carga y empaque de los acumuladores. Como estos equipos son indispensables para la empresa no se pueden eliminar. Por lo que se debe hacer un análisis de los demás equipos conectados a la energía eléctrica. Entre estos dispositivos se encuentran equipos de oficina como:

- Luces de halógeno
- Monitores
- Ordenadores
- Computadoras portátiles
- Impresora multifuncional
- Dispensador de agua
- *Router*
- Teléfonos
- Cafetera
- Ventiladores

Estos equipos también son importantes para la empresa, pero pueden ser regulados y controlados para reducir el consumo energético que se tiene en la empresa.

A continuación en la tabla XXXIV se muestra el consumo de energía eléctrica que ha tenido la empresa en las instalaciones de la bodega C1, en el periodo de febrero del 2011 a mayo 2012.

Tabla XXXIV. **Consumo energético de la bodega C1 febrero 2011 a mayo 2012**

MES	AÑO	KWH	Q/KWH	MONTO Q
febrero	2011	3 621	2,04	Q 7 386,83
marzo	2011	3 867	2,06	Q 7 963,78
abril	2011	3 725	2,09	Q 7 792 78
mayo	2011	4 062	2,21	Q 8 976,26
junio	2011	4 233	2,21	Q 9 354,71
julio	2011	3 880	2,21	Q 8 574,74
agosto	2011	4 703	2,21	Q 10 393,43
septiembre	2011	4 031	2,48	Q 10 017,68
octubre	2011	3 964	2,49	Q 9 895,70
noviembre	2011	3 711	2,42	Q 8 988,52
diciembre	2011	4 042	2,37	Q 9 599,30
enero	2012	4 134	2,37	Q 9 807,40
febrero	2012	3 625	2,43	Q 8 818,89
marzo	2012	3 886	2,38	Q 9 255,72
abril	2012	3 994	2,38	Q 9 509,00
mayo	2012	4 009	2,52	Q 10 107,40

Fuente: elaboración propia.

### **3.2. Inventario de lámparas y electrónicos utilizados en la bodega**

Se realizó un inventario de las lámparas y aparatos electrónicos que se tienen conectados a la electricidad del edificio C1, con el fin de conocer cuánta energía eléctrica consume cada uno del total de la empresa. Esta actividad se realizó con un chequeo visual de todos los aparatos electrónicos en las diferentes áreas del edificio. Para este inventario se utilizaron hojas con el formato de la figura 36. Este formato también se utilizó para ver cuánto tiempo permanecen en uso al día y el consumo de energía eléctrica en watts de cada aparato.



A continuación en la tabla XXXV se muestran los resultados de la observación y cuantificación de las lámparas y aparatos eléctricos conectados a la red de electricidad del edificio C1.

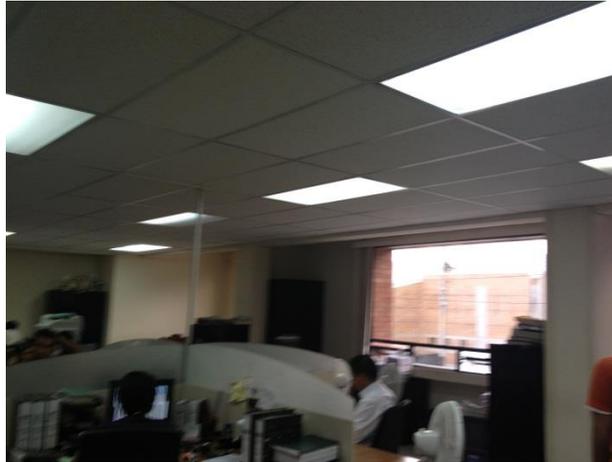
Tabla XXXV. **Cantidad de lámparas y aparatos eléctricos en el edificio C1**

Aparato eléctrico	Cantidad Unidades
Tubos de halógeno	36
Monitores	7
Ordenadores	7
<i>Laptop</i>	9
Multifuncional	1
Dispensador de agua	1
<i>Router</i>	1
Teléfonos	8
Cafetera	1
Ventiladores	4
Total	75

Fuente: elaboración propia.

A continuación en las figuras 37 y 38 se muestran algunos de los aparatos eléctricos y lámparas de la empresa.

Figura 38. **Lámparas de la empresa**



Fuente: instalaciones de la empresa.

Figura 39. **Aparatos eléctricos en las oficinas**



Fuente: instalaciones de la empresa.

### 3.3. Cantidad de horas aproximadas que permanecen conectados

Tanto las lámparas como los aparatos eléctricos permanecen encendidos la mayoría de tiempo de la jornada laboral, algunos de los aparatos permanecen conectados las 24 horas del día tal es el caso del *router* y los teléfonos. Otros aparatos eléctricos solo se encienden cierto tiempo del día.

Es importante establecer el tiempo que estos permanecen conectados a la red eléctrica, solo de esta forma se puede conocer el verdadero consumo de cada aparato y así realizar alguna actividad para mitigar el consumo. En la tabla XXXVI se muestra el tiempo que permanecen encendidas las lámparas y los aparatos electrónicos.

Tabla XXXVI. **Tiempo que permanecen encendidas las lámparas y los aparatos eléctricos**

Aparato eléctrico	Cantidad	Horas de uso (H)	Días de uso al mes
Tubos de halógeno	36	8	23
Monitores	7	8	23
Ordenadores	7	8	23
Laptop	9	8	23
Multifuncional	1	3	23
Dispensador de agua	1	8	23
<i>Router</i>	1	24	30
Teléfonos	8	24	30
Cafetera	1	1	23
Ventiladores	4	3	23

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Consumo energético que tiene cada aparato

Para calcular el consumo de energía de cada aparato se consultó las especificaciones del dispositivo, la mayoría de los aparatos no traen las especificaciones en *watts*, por lo que se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Watts} = \text{voltaje} * \text{amperaje}$$

Se utilizó **watts** por la razón que en Guatemala el consumo eléctrico se mide y cobra por kW consumidos, algunos otros aparatos sí contaban con información en *watt* por lo tanto, no hubo necesidad de realizar ningún cálculo.

En la figura 39 se muestra un ejemplo de los datos revisados en cada dispositivo eléctrico de la empresa.

Figura 40. Ejemplo de los datos observados de los aparatos eléctricos



Fuente: Transportes 3W

A continuación en la tabla XXXVII se muestra el consumo de cada aparato eléctrico observado en la empresa. Los cálculos muestran cuanta energía eléctrica consume un aparato en un mes, cabe mencionar que en la empresa solo se trabaja de lunes a viernes, por lo tanto solo son de 21 a 23 días efectivos.

**Tabla XXXVII. Consumo de energía eléctrica mensual de cada aparato eléctrico en el edificio C1**

Aparato eléctrico	Cantidad	Potencia eléctrica (W)	Horas de uso (H)	Días de uso al mes	Kwh al mes
Tubos halógenos	36	140	8	23	927,36
Monitor	7	153	8	23	197,06
Ordenadores	7	77	8	23	99,18
Laptop	9	65	8	23	107,64
Multifuncional	1	1400	3	23	257,60
Dispensador de agua	1	150	8	23	27,60
<i>Router</i>	1	18	24	30	12,96
Teléfono	8	3	24	30	17,28
Cafetera	1	700	1	23	16,10
Ventilador	4	75	3	23	20,70
Total					1683,48

Fuente: elaboración propia.

### **3.5. Plan para el ahorro energético**

En la empresa se ha visto que no se tiene conciencia por el ahorro de energía eléctrica, esto es algo importante de fomentar, no solo para reducir un costo fijo de la empresa, sino que ayuda a reducir el consumo de los recursos naturales del planeta.

La forma de hacer conciencia en las personas se hizo por medio de rótulos, notas y correos electrónicos, con el fin de que todos los empleados tuvieran conocimiento acerca de técnicas y consejos para la reducción del consumo energético, las que debían ser empleadas en el área de trabajo.

#### **3.5.1. Concientización del personal**

Para concientizar al personal se diseñó una hoja con información de técnicas y consejos que debían de seguir para reducir el consumo eléctrico, las que fueron colocadas en las diferentes carteleras que tiene la empresa. Además, para que cada persona tuviera esta información a la mano se envió por correo electrónico.

En la figura 41 se muestra la hoja con las recomendaciones para el ahorro de energía eléctrica.

Figura 41. **Recomendaciones para el ahorro de energía eléctrica**

### **Recomendaciones para el ahorro de energía eléctrica**

El ahorro de energía es de gran importancia ya que no solo nos ayuda a economizar gastos, sino que también se ayuda a contaminar menos el planeta, debido a que su uso tiene relación con el calentamiento global. Para reducir su consumo solo se debe cambiar algunos hábitos.

Recomendaciones por el ahorro:

- Aprovechar la luz natural utilizando ventanas y cortinas de colores claros y tejidos que permitan la penetración de la luz solar.
- Apagar las luces siempre que se salga de una habitación.
- Evitar la centralización de interruptores de iluminación, para evitar que las lámparas que no se utilizan permanezcan encendidas
- Mantener las lámparas limpias. El polvo reduce su capacidad de iluminación.
- Mantener en óptimas condiciones los sistemas de iluminación, refrigeración, ventilación y motores para evitar una disminución en su eficiencia.
- Mantener los cristales de las ventanas y domos limpios.
- Reacomodar el mobiliario para que no obstruya la entrada de luz natural.
- Reemplazar los focos comunes por lámparas fluorescentes, ahorradoras de electricidad o tipo LED.
- Utilizar acabados claros en techos, paredes, pisos y mobiliario.

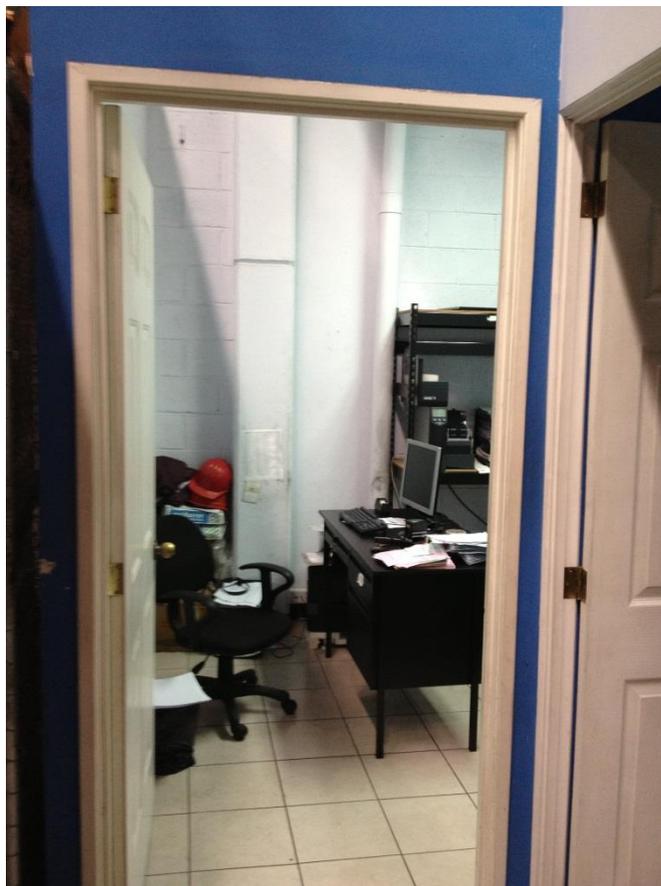
Las Computadoras consumen energía cuando están encendidas y no podemos apagarla cada vez que nos paramos por períodos cortos, se recomienda hacerlo en los casos siguientes:

- Durante las horas de comida.
- Cuando vamos a reuniones que pueden durar mas de una hora.
- Cuando terminemos nuestra actividades diarias.
- Los días feriados y fines de semana.
- Cuando dejes de usar el monitor por un momento, apágalo, equivale a un bombillo de 100 watt.

Fuente: elaboración propia.

Junto con la información enviada por correo electrónico se adjuntaron fotografías, en las cuales se demostró, algunos de los malos hábitos que se tienen en la empresa y como una simple acción pueden ayudar a reducir el consumo eléctrico.

Figura 42. **Lámparas encendidas con la oficina desocupada**



Fuente: instalaciones de la empresa.

Como se puede ver en la figura 42, las luces de la oficina permanecen encendidas, cuando no hay nadie dentro de ella. Esto sucede la mayoría de veces a la hora del almuerzo.

Figura 43. **Oficina con persianas cerradas**



Fuente: instalaciones de la empresa.

En la figura 43 se muestra como se desaprovecha la luz natural al mantener las persianas cerradas, lo cual provoca oscuridad y la necesidad de encender las luces.

Figura 44. **Luces apagadas con la oficina desocupada**



Fuente: instalaciones de la empresa.

En la figura 44 se muestra una oficina vacía a la hora del almuerzo con luces apagadas, ahorrando así energía eléctrica.

Figura 45. **Aprovechamiento de la luz natural**



Fuente: instalaciones de la empresa.

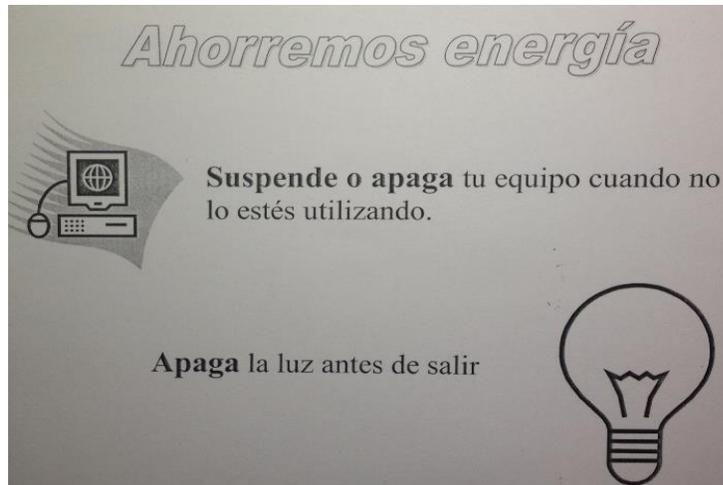
En la figura 45 se muestra como la luz natural es suficiente para iluminar los escritorios que estén pegados a la ventana, sin necesidad de encender la luz artificial. La luz natural se puede aprovechar a la perfección desde iniciar la jornada laboral hasta la hora de almuerzo, reduciendo el consumo a tan solo 3,5 horas al día.

### **3.5.2. Implementación de rótulos para el ahorro energético**

Para reforzar el mensaje anterior se hicieron unos rótulos que tienen como título "Ahorremos energía", en el cuerpo del rótulo se tiene dos recordatorios. El primero dice "Suspenda o apaga tu equipo cuando no lo esté utilizando", el segundo dice "Apaga la luz antes de salir". Esto se hizo con el fin de recordar al personal las acciones que deben seguir. Los rótulos fueron colocados en varias partes de la empresa, como en las oficinas, carteleras, bodegas, sala de reuniones y baños.

En la figura 46 se muestra el diseño del rótulo colocado en las diferentes áreas de la empresa.

Figura 46. **Rótulo de recordatorios para el ahorro de energía eléctrica**



Fuente: elaboración propia, con programa de Paint.

En la figura 47 se muestra el rótulo colocado en una de las áreas de la empresa, en este caso una cartelera informativa.

Figura 47. **Rótulo colocado en la empresa**



Fuente: instalaciones de la empresa.

### **3.6. Propuesta del proyecto para la sustitución de luminarias de halógeno por tipo LED**

Las lámparas tipo LED son lo más nuevo que existe en cuanto a tecnología de iluminación tienen un gran uso comercial, pueden estar instaladas desde linternas de mano, hasta las grandes lámparas que se usan en una bodega. Presentan grandes ventajas en comparación a otros dispositivos, entre las que destacan el considerable ahorro energético, arranque instantáneo y mayor vida útil, pero hay una gran desventaja en esta lámpara y es el alto costo inicial. Para que se puedan instalar necesitan que las lámparas se adecuen al bombillo tipo LED, además estos también son costosos.

Se realizó una propuesta a la empresa para que se cambien las lámparas de halógeno por unas LED, el mayor obstáculo para hacer esto es el costo inicial, por lo que se hicieron varias cotizaciones de las nuevas lámparas a varias empresas y ver cual se ajustaba mejor al presupuesto de la empresa.

Cabe mencionar que por el bajo consumo energético que tienen las luces tipo LED en relación a las de halógeno. La inversión puede ser recuperada en menos de un año y medio. Además las luces LED tienen mayor tiempo de vida que las otras, debido a esto se puede asegurar que después de cierto tiempo de tener lámparas tipo LED, generarían una reducción considerable en gastos de mantenimiento.

En la figuras 48 y 49 se muestran algunas de las cotizaciones realizadas a las diferentes empresas que se dedican a vender e instalar lámparas tipo LED.

Figura 48. Cotización de lámparas LED por parte de la empresa Gelsa

**GELSA**

Ingeniero  
Marco

Estimado Ing.

Aprovecho la presente para extenderle un cordial saludo. El motivo de la presente es cotizarle los tubos T8 LED que serán instalados en las oficinas de ubicadas en Condado El Naranjo.

Item	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1	TUBO T8 LED 18 WATTS 1.2 MTS MARCA SONEX	12	Q460.00	Q 5,520.00
2	INSTALACIÓN			Q 600.00
			<b>Total</b>	<b>Q 6,120.00</b>

Total: seis mil ciento veinte quetzales exactos.

Sin otro particular, me suscribo atentamente

Ing. José Julián Rodríguez  
[jrodriguez@ledgelsa.com](mailto:jrodriguez@ledgelsa.com)  
 Generadora de Energías Limpias, S.A.

Fuente: Gelsa.

Figura 49. Cotización de lámparas LED a la empresa Virtual Media



Fuente: Virtual media.

En la tabla XXXVIII se muestra un resumen de todas las cotizaciones realizadas a las diferentes empresas, para que se disponga de esta información si en un futuro se decide realizar el cambio de lámparas. Las cotizaciones están en quetzales y dólares, ya que la empresa maneja ambas monedas.

Tabla XXXVIII. **Cotizaciones de las diferentes empresas**

Empresa vendedora	TIPO	Cantidad	Precio sugerido	Instalación	Total Dólares	TOTAL Quetzales
GETG	T8 1.20 M 15W	36	Q 435,00	Q -	\$ 1 980,00	Q 15 642,00
GELSA	T8 1.20 M 13W	36	Q 460,00	Q 1 620,00	\$ 2 301,27	Q 18 180,00
ETG	T8 1.20 M 17W	36	Q 440,00	Q -	\$ 2 005,06	Q 15 840,00
Virtual Media	T8 1.20 M 18W	36	Q 450,00	Q 7 200,00	\$ 2 962,03	Q 23 400,00

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXXIX se muestra el ahorro que se tendría al instalar las lámparas tipo LED en comparación con las de halógeno. Se realizan dos tipos de comparaciones cuando las lámparas están encendidas 6 horas y 8 horas.

Tabla XXXIX. **Ahorro energético en las lámparas tipo LED comparadas con las de halógeno**

Precio KW/h	Cantidad	Gasto día KW/h		Horas de Uso Diarias		Gasto mes KW		Gasto mes Q/KW		Ahorro Led vrs Halógeno	
		Halógeno	Led	Halógeno	Led	Halógeno	Led	Halógeno	Led	Q por mes	\$ por mes
2,72	36	0,14	0,04	6	6	25,2	7,2	Q 2 467,58	Q 705,02	Q 1 762,56	\$ 223,11
2,72	36	0,14	0,04	8	8	33,6	9,6	Q 3 290,11	Q 940,03	Q 2 350,08	\$ 297,48

Fuente: elaboración propia.

Con la información anterior se puede concluir que se necesita de 11 a 14 meses para recuperar la inversión realizada, si se hace el cambio de lámparas

de halógeno por unas tipo LED, además, los proveedores dan una garantía no menor de 15 años de vida por las lámparas.

### **3.7. Costos del plan para el ahorro de energía**

Para la ejecución del plan de ahorro de energía, no se realizó una gran inversión económica, ya que se apostó por concientizar al personal de la empresa y crear un hábito en las personas no solo es beneficiario para la empresa sino también para la misma persona, ya que pone en práctica las buenas costumbres y al mismo tiempo puede transmitir el conocimiento hacia las demás personas.

Para crear estos hábitos en el personal no se utilizó gran recurso económico, bastó con tan solo Q. 55.00 para todo el proyecto. Esta cantidad fue utilizada para la impresión de afiches y rótulos con consejos y recordatorios para el buen uso de la energía eléctrica. De esta forma se provocaba conciencia en los trabajadores, también se utilizaron otros medios de comunicación sin costo alguno, como es el caso de los correos electrónicos.

En la tabla XL se presenta un resumen del plan para el ahorro de energía eléctrica de la empresa Transportes 3W. En este se detalla las actividades que se llevaron a cabo para lograr el objetivo del plan de ahorro. Se definen los costos específicos por cada actividad y el tiempo que duro el plan.

Tabla XL. **Plan y costos para el ahorro del consumo de energía eléctrica**

<b>Plan para el ahorro de energía de la empresa 3W</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Costo</b>	<b>Tiempo</b>
Educar al personal con buenos hábitos de ahorro de energía.	Crear conciencia del uso adecuado de la energía eléctrica, a través de afiches informativos colocados en las diferentes carteleros de la empresa, además enviarlos vía e-mail.	Q 25.00	25 días
Crear recordatorios para el ahorro energético	Recordarle a las personas de las buenas practicas del ahorro de energía, colocando rótulos en sus respectivos lugares o lugares de mayor afluencia.	Q 30.00	25 días
Evidenciar el mal uso de la energía eléctrica	Tomar fotografías del mal uso de la energía dentro de las instalaciones, enviarlas vía e-mail y crear conciencia con fotografías ejemplificando su buen uso.	Q -	25 días
Propuesta para el cambio del uso de lámparas de halógeno por lámparas LED	Realizar comparaciones entre el consumo de lámparas de halógeno con LED, en relación a costo y KW/h. Hacer cotizaciones a diferentes empresas con el fin de obtener el mejor precio y servicio.	Q -	5 días

Fuente: elaboración propia.

## **4. FASE DE DOCENCIA PLAN DE CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN**

### **4.1. Planificación de la capacitación**

Hoy en día existe mucha demanda en el tema de las capacitaciones sobre todo en el área laboral. El objetivo principal es mejorar las competencias de las personas o bien en algunos casos para motivar a los empleados. La importancia primordial de una capacitación, más allá de transmitir nuevos conocimientos, es tener una retroalimentación para ver qué tanto efecto o aprendizaje han tenido luego de haberla recibido.

Para determinar en qué áreas de la empresa presentaban deficiencias y necesitaban un tipo de refuerzo se realizó un diagnóstico informal, por medio de entrevistas no estructuradas al personal de la empresa Transportes 3W. Se determinó que estos han sufrido algunos percances al momento de distribuir el producto, ya sea conduciendo el vehículo o bien manipulando la carga, con gerencia se decidió realizar capacitaciones relacionadas con estos temas, con el fin de que los trabajadores aprendieran nuevas técnicas.

Muchos de los pilotos y auxiliares de distribución han resultado golpeados o con lesiones en la espalda al momento de cargar y descargar la mercadería, es por eso que uno de los temas seleccionado para la capacitación fue el manejo manual de cargas. En esta capacitación se pretende enseñar la forma adecuada de cargar objetos pesados.

El otro tema que se decidió capacitar fue el de manejo defensivo. La empresa no cuenta con una capacitación de este tema, lo cual es muy importante, ya que es una de las actividades que se realiza a diario. Al hablar con los pilotos se encontró que tienen ciertas deficiencias sobre el tema, no conocen algunos términos, no saben interpretar algunas señales y no saben cómo actuar frente algunas adversidades.

Para los temas seleccionados se realizó la siguiente planificación.

- Audiencia de la capacitación.

La capacitación está dirigida a toda persona que está en contacto con el producto, almacenamiento y distribución. En el caso de transportes 3W estas personas son las que laboran en el área de repartimiento que son los pilotos y auxiliares de distribución, en el área de almacenamiento, que son los auxiliares y el encargado de bodega, quienes están todo el tiempo en contacto con el producto, ya que lo transporta de un lado a otro y según las entrevistas informales. Se determinó que estos han tenido accidentes en bodega, ruta y al momento del despacho. Las personas no deben de tener ningún conocimiento previo a la capacitación.

- Recursos necesarios.

Para la capacitación se necesitará un espacio lo suficientemente grande para recibir una audiencia de unas 40 personas, que es lo que se contempla entre los trabajadores de almacenamiento y distribución, equipo para realizar conferencias como equipo de cómputo, proyectores y sistema de audio. Es necesario contar con material de evaluación para conocer y tener una retroalimentación de la capacitación dada.

- La misión y visión de las capacitaciones.

Misión y visión de la capacitación del manejo manual de cargas.

- Misión: desarrollar en las personas habilidades y técnicas para manejar cargas manuales reduciendo los riesgos de accidentes.
- Visión: eliminar las lesiones del personal producidos por el mal manejo de cargas.

Misión y visión de la capacitación del manejo a la defensiva de vehículos.

- Misión: crear conciencia y habilidades en los pilotos para prevenir accidentes en la carretera.
- Visión: Formar a los mejores pilotos del país para tener cero accidentes automovilísticos.

- Contenido de la sesión de formación.

Para el contenido que se impartirá en las capacitaciones se debe hacer una investigación acerca de los temas seleccionados, consultar a personas que tengan conocimientos en estos temas, en la empresa una persona que puede ayudar mucho en este caso es el encargado de la flota. También se deben consultar manuales o reglamentos. Todo este material debe ser recopilado para crear un material propio y así filtrarlo para las necesidades de la empresa y entendimiento del personal. Se debe hacer un material bastante gráfico para que la comprensión sea mucho mejor y la atención por parte del personal sea buena.

- Tiempo y duración de la capacitación

Cada una de las capacitaciones solo puede durar un máximo de 3 horas debido a que el personal no se le puede retener mucho en las actividades, es importante que la capacitación se practica y entendible por el poco tiempo que se tiene para impartirla. La razón es que los pilotos y auxiliares de distribución deben salir lo más pronto a ruta y el personal de almacenamiento no puede mantener la bodega cerrada por mucho tiempo. Se necesitará de al menos dos días para impartir las dos capacitaciones, una por día. El día y el horario para impartir las capacitaciones quedan a decisión de la alta gerencia, así como la notificación respectiva al personal.

- Evaluación de la capacitación

Para la evaluación del aprendizaje del personal se realizarán pruebas por escrito serán realizadas a un grupo elegido al azar antes de recibir la capacitación, así se tendrá un muestreo de cómo se encuentran las habilidades del personal; posterior a la capacitación se seleccionará otro grupo al azar se realizará nuevamente la prueba y así se podrá comparar los resultados del primer grupo con el segundo y determinar si existió aprendizaje por parte del personal. Las pruebas se realizarán de esta forma por cuestiones de tiempo de la empresa.

Al tener los resultados serán presentados a la alta gerencia para que puedan determinar, si es necesario un refuerzo de la capacitación dada o si es necesario abarcar otros temas de interés por parte del personal capacitado.

Se realizó un cuadro resumen de todo el plan de capacitación para los trabajadores de Transportes 3W a modo de definir las actividades necesarias y como estas se iban a ejecutar para lograr la capacitación. En la tabla XLI se muestra el resumen del plan de capacitación.

Tabla XLI. **Plan de capacitación**

<b>Plan de capacitación para el personal de 3W</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Costo</b>	<b>Tiempo</b>
Definir al personal que se va a capacitar	Investigar las necesidades que se tienen en el área de almacenamiento y distribución. Reforzar las carencias que se identifiquen en los trabajadores operativos con capacitaciones.	Q -	3 días
Uso de recursos	Determinar el área y los materiales a utilizar para impartir la capacitación del personal, tomando en cuenta que la empresa no tiene un presupuesto asignado para este tipo de actividades.	Q -	2 días
Definir misión y visión	Delimitar la misión y la visión de las capacitaciones, con el fin de establecer el alcance que cada una tendrá.	Q -	2 días
Determinar el contenido de la capacitación	Recopilar y analizar la información de los temas a capacitar. Esto con el propósito de depurar la información obtenida y así crear un material didáctico que se apegue a las necesidades los trabajadores, de fácil entendimiento	Q -	8 días
Tiempo y duración	Establecer el tiempo de duración de la capacitación. Este deber ser lo suficientemente largo para que los trabajadores comprendan y retengan toda la información impartía. Pero se debe tomar en cuenta que no se puede parar mucho tiempo la operación.	Q -	2 días
Evaluación	Para tener una retroalimentación del nivel de aprendizaje del personal debemos evaluarlos con una prueba concisa y sencilla. En este caso se utilizaran pruebas de opción múltiple.	Q 30.00	2 días

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XLII se muestra el gasto total por ambas capacitaciones, el gasto por equipo fue de cero al igual que del capacitador, ya que no hubo necesidad de alquilar o contratar uno. En la figura 50 se muestra el equipo utilizado en las capacitaciones.

**Tabla XLII. Recursos y costos para las capacitaciones**

			Costo	
Capacitador	Estudiante de EPS		Q	0
Equipo	Proyector y sonido	Computadora	Q	0
Lugar	Sala de capacitación	Sillas	Q	0
Material de apoyo	Diapositivas	Pruebas para retroalimentación	Q	30,00
Refacción	Café	Galletas	Q	100,00
Total			Q	130,00

Fuente: elaboración propia.

**Figura 50. Equipo utilizado en las capacitaciones**



Fuente: instalaciones de la empresa.

#### **4.1.1. Capacitación en técnicas para mover objetos pesados**

Se hizo una investigación acerca de los temas que podían contemplar esta capacitación, el que mejor se ajusto era el de manejo manual de cargas, muchos de los empleados de la empresa han sufrido lesiones lumbares, algunos han llegado al punto de contraer hernias y someterse a operaciones. El propósito de darles esta capacitación es brindarles a los trabajadores técnicas y posiciones correctas al momento de cargar un objeto.

Muchas de las enfermedades lumbares pueden ser eliminadas con una buena práctica de manejo manual de cargas. Además se investigó que las fajas lumbares no ayudan a prevenir este tipo de lesiones, el uso prolongado de las fajas puede disminuir la tonicidad muscular abdominal, incluso incrementa la generación de daños en la espalda como de hernias umbilicales, también al usar estas fajas provoca una falsa sensación de seguridad, altera la percepción de capacidad de carga, sometiendo a los trabajadores a sobreesfuerzos provocando daños en la espalda. Por lo tanto la mejor forma de prevenir estas lesiones es teniendo un buen conocimiento en técnicas de manejo manual de cargas.

#### **4.1.2. Capacitación para la conducción preventiva de vehículos**

Para esta capacitación se definió el título de manejo defensivo se eligió así porque los pilotos pueden tener mucha precaución para evitar un accidente, pero la mayoría de estos ocurren por descuidos de otros conductores. Se investigó los temas que mejor se apegan a la realidad del país.

Los temas que se incluyeron en el plan de capacitación fueron:

- Carreteras de doble vía
- Carreteras en mal estado
- Señales de tránsito
- Tránsito alto
- Baja educación vial de otros conductores
- Distancia de seguridad
- Manejo de noche
- Distractores
- Técnicas para rebasar
- Puntos ciegos
- Fatiga y sueño
- Responsabilidad con los peatones
- Técnicas evasivas en casos de emergencia o colisión eminente
- Tipos de colisiones
- Definición de términos

#### **4.2. Programación de la capacitación**

La planificación de los días en que se darán las capacitaciones, presentó dificultades, debido a que se tiene que juntar a todo el personal de distribución, la mayoría andan en ruta y son escasos los días que se encuentran todos juntos en la empresa, además al momento de darles la capacitación todas las actividades de distribución de la empresa se paralizan. De esta actividad se encargó la alta gerencia, ya que solo ellos pueden planificar y tomar la decisión de suspender actividades. Los días autorizados para esto fueron los lunes por la mañana con una máxima duración de tres horas. Cada día estuvo involucrado todo el personal de distribución y almacenamiento.

En la tabla XLIII y XLIV se muestran los programas de los temas de capacitación, estos fueron entregados al personal de la empresa Transportes 3W. Se otorgaron con el fin de que conocieran los temas que se iban a impartir y la metodología de cada capacitación. De esta forma el aprendizaje podía ser más enriquecedor para el empleado.

Tabla XLIII. **Programa de la capacitación para mover objetos pesados**

<b>Programación capacitación para mover objetos pesados</b>		
Capacitador: Hugo Rodas	Audiencia: Personal de transportes 3W	Fecha: Octubre 2012 Duración: 1.5 horas
<b>Tema</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Metodología</b>
Definición de manejo manual de cargas.	Explicar que es considerado como manejo manual de cargas.	Explicación con diapositivas
Enfermedades provocados por el mal manejo manual de cargas	Crear conciencia de las enfermedades que pueden padecer los trabajadores, a mediano y largo plazo por el mal manejo de objetos pesados. Explicar las principales causas de estas.	Explicación con diapositivas
Aspectos a considerar antes de mover objetos pesados	Explicar a los trabajadores que aspectos deben considerar antes de manipular objetos pesados, tales como hacer un análisis del objeto (peso, tamaño), condiciones del área de trabajo y vestimenta.	Explicación con diapositivas
Técnicas para mover objetos pesados	Mostrarle a los trabajadores la mejor forma de movilizar los diferentes objetos que deben manipular, levantamiento de toneles, cubetas, cajas, envases. Enseñar posturas y movimientos adecuados.	Explicación con diapositivas y videos ilustrativos
Utilización de herramientas mecánicas para mover objetos	Explicar el uso adecuado de los diferentes mecanismo mecánicos para mover objetos. El uso de carros de estantes, carros de plataforma, caretilas mecánicas y montacargas	Explicación con diapositivas y videos ilustrativos

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. Programa de la capacitación para el manejo defensivo

<b>Programación capacitación manejo defensivo</b>		
Capacitador: Hugo Rodas	Audiencia: Personal de transportes 3W	Fecha: Octubre 2012 Duración: 2 horas
<b>Tema</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Metodología</b>
Definición de manejo defensivo	Explicar que es manejo defensivo y el alcance que tiene al momento e aplicarlo.	Explicación con diapositivas
Definición de un accidente y como actuar ante uno	Explicar a los pilotos de la empresa que es considerado un accidente vehicular. Como deben de reaccionar ante uno de ellos, los procedimientos a seguir si hay personas heridas, derrames de combustibles o lubricantes, daño de la carga en el camión, entre otros.	Explicación con diapositivas y videos ilustrativos
El uso de sustancias prohibidas, medicamentos y síntomas de cansancio	Crear conciencia en los pilotos del riesgo que tienen si consumen alguna sustancia prohibida o medicamentos que puedan reducir su capacidad de reacción. Explicar que deben hacer en situaciones de cansancio o fatiga.	Explicación con diapositivas y videos ilustrativos
Educación vial	Reforzar el conocimiento en cuanto a señales de tránsito, la forma de conducir en una área rural y urbana y el respeto al peatón.	Explicación con diapositivas y videos ilustrativos
Revisión del estado del vehículo	Concientizar a los pilotos de la importancia de revisar los elementos de un vehículo antes de emprender un viaje, ya que muchos de los desperfectos sufridos en la carretera se pueden evitar con una evaluación previa.	Explicación con diapositivas y videos ilustrativos

Fuente: elaboración propia.

Al tener la información de las capacitaciones con los respectivos instructores se presenta un programa por cada capacitación a la alta gerencia para que se revise y apruebe todos los elementos establecidos. Estos elementos son: contenido de la capacitación, objetivos, instructor, duración, lugar, metodología, hora, fecha, materiales utilizados y evaluación.

En la figura 51 y 52 se muestra el control de las capacitaciones de manejo manual de cargas y manejo defensivo, respectivamente.

Figura 51. **Formato de la capacitación de manejo manual de cargas**

Transportes 3W		
Área de almacenamiento y distribución		
Planificación de Capacitación		
Nombre del curso: Manejo manual de cargas		
Instructor(a): Hugo Rodas Pinzón		
Destinatarios: Personal de distribución y almacenamiento		
Detalles		
Fechas:  Octubre 2012	Horario: 7:30 – 9:00 Cantidad de horas: 1.5 horas	Lugar: Sala de capacitación de la empresa de Transportes 3W
Objetivo:  Capacitar al personal del área de distribución y almacenamiento en el uso de técnicas para el manejo manual de cargas.		Metodología:  Conferencia con material audiovisual.
Materiales		
Audiovisuales:  Laptop , proyector, bocinas	Impresos:  -----	
Contenido:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El verdadero uso de la faja lumbar</li> <li>Técnicas para el manejo manual de cargas.</li> <li>Movilizar toneles, cargas compactas (cajas), cubetas, planchas de madera.</li> <li>Uso correcto de las herramientas para el transporte de cargas.</li> </ul>		
Evaluación: Prueba de conocimiento para el manejo manual de carga, evaluación de la capacitación		
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Lic. Marco Ortiz Vo.Bo Gerente de planificación y proyecto logísticos		

Fuente: elaboración propia.

Figura 52. **Formato de la capacitación de manejo defensivo**

Transportes 3W		
Área de almacenamiento y distribución		
Planificación de Capacitación		
Nombre del curso: Manejo a la defensiva de vehículos		
Instructor(a): Hugo Rodas Pinzón		
Destinatarios: Personal de distribución		
<b>Detalles</b>		
Fechas:  Octubre 2012	Horario: 7:30 – 9:30 Cantidad de horas: 2 horas	Lugar: Sala de capacitación de la empresa de Transportes 3W
Objetivo:  Capacitar al personal del área de distribución en como manejar de forma defensiva para reducir los posibles accidentes.		Metodología:  Conferencia con material audiovisual.
<b>Materiales</b>		
Audiovisuales:  Laptop , proyecto, bocinas	Impresos:  -----	
Contenido:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que hacer en un accidente</li> <li>Como reaccionar ante diversas situaciones como pérdida de: luces, parabrisas, frenos, neumáticos, visión, dirección.</li> <li>La forma de actuar en casos de: colisiones, rebases, deslumbramientos, vueltas en U, cambio de carril, cambio de calle, diferentes señales.</li> <li>Adaptar el vehículo conforme la carga que transporta.</li> </ul>		
Evaluación: Prueba de conocimiento para el manejo a la defensiva , evaluación de la capacitación		
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Lic. Marco Ortiz Vo.Bo Gerente de planificación y proyecto logísticos		

Fuente: elaboración propia.

#### **4.2.1. Tiempo necesario para impartir la capacitación**

Las capacitaciones impartidas duran un aproximado de 3 horas, ya que no se pueden paralizar por tanto tiempo las operaciones de la empresa. Es recomendable que estas capacitaciones se den una vez al año, para que se actualicen los temas y por si hay algún nuevo trabajador de distribución o almacenamiento tenga conocimiento de estas técnicas.

#### **4.3. Metodología a emplear**

En la metodología se emplearon las conferencias, diapositivas y videos. Las conferencias permiten economía de tiempo, así como de recursos, si se comparan con otras técnicas que duran más tiempo y el costo es más elevado. Las diapositivas y los videos son medios audiovisuales que pueden atraer de mejor forma la atención del participante. El proceso de la capacitación fue de la siguiente forma:

- Convocar al personal en el lugar y hora establecida por la alta gerencia.
- Presentar el programa de la conferencia antes de dar inicio.
- Pasar una prueba previa, para conocer el nivel de conocimiento acerca del tema.
- Dar la conferencia con el apoyo de las diapositivas.
- Presentar videos que ejemplifiquen los temas dados.
- Pasar una evaluación final para conocer el aprendizaje obtenido por los participantes.

En la figura 53 se muestra el momento en que se estaba dando una de las capacitaciones.

Figura 53. **Capacitación en la empresa**



Fuente: instalaciones de la empresa.

#### **4.3.1. Selección de la persona para impartir la capacitación**

La persona encargada de dar la capacitación fue el estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería se seleccionó de esta forma debido a que era una opción sin costo. Además de que se podía enfocar en temas más específicos dirigidos para los trabajadores de la empresa Transportes 3W.

#### **4.3.2. Material de apoyo**

Se utilizaron diapositivas y videos como material de apoyo. Las diapositivas se emplearon a lo largo de toda la conferencia, presentando en ellas ilustraciones de las técnicas y los datos más relevantes del tema. Los videos que se reprodujeron abarcaron todos los temas expuestos en la conferencia se utilizaron videos en donde se ejemplificaran el uso de las técnicas expuestas.

#### **4.4. Resultados**

Es importante evaluar el conocimiento que tienen los empleados antes y después de recibir la capacitación, para ver cuánto fue la evolución de aprendizaje. Se debe realizar esta prueba para ver si se lograron los objetivos de la capacitación. Lo importante es que los trabajadores hayan podido resolver todas las dudas acerca del tema.

Para cada una de las capacitaciones se realizaron dos pruebas, en la de manejo manual de carga las preguntas se realizaron de forma directa y opción múltiple. En la prueba de manejo defensivo consistía en contestar si el enunciado descrito era verdadero o falso. Las pruebas se encuentran en el apéndice, figura 61 prueba de manejo manual de cargas y figura 62 manejo defensivo.

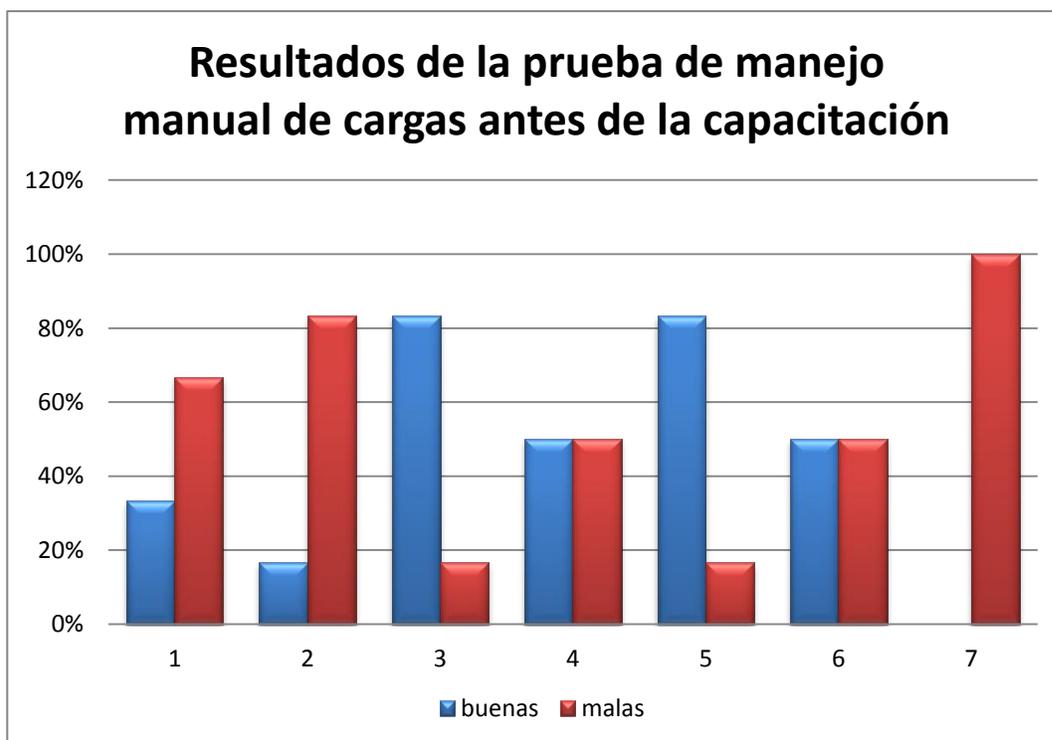
Una prueba se pasó antes de recibir la capacitación, esto con el fin de determinar el grado de conocimiento que tenían los trabajadores acerca del tema. La segunda fue posterior a la capacitación, con el propósito de conocer si había existido un aprendizaje por parte de los empleados.

También es importante que las personas que recibieron la capacitación evalúen al capacitador y los temas impartidos se debe hacer esto con el fin de conocer en qué aspectos se deben mejorar para una próxima capacitación,, o si quieren que se realice alguna capacitación de otro tema que les interese. En esta prueba se evaluaban los aspectos como: desempeño del capacitador, los temas impartidos, la forma que se dio la capacitación y se dispuso de un espacio para que escribiera algún comentario o sugerencia, para futuras capacitaciones. Ver apéndice figura 60.

#### 4.4.1. Evaluación del aprendizaje

Se calificaron las pruebas con el fin de conocer los resultados de la capacitación y conocer si hubo aprendizaje por parte de los trabajadores, en las figuras 54 y 55 se muestran los resultados de las pruebas de manejo manual de cargas y manejo defensivo respectivamente. Antes de realizar la capacitación es evidente que en algunas preguntas se tenían deficiencias por parte de los trabajadores. En las tablas se muestran el porcentaje de respuestas buenas y malas de cada una de las preguntas.

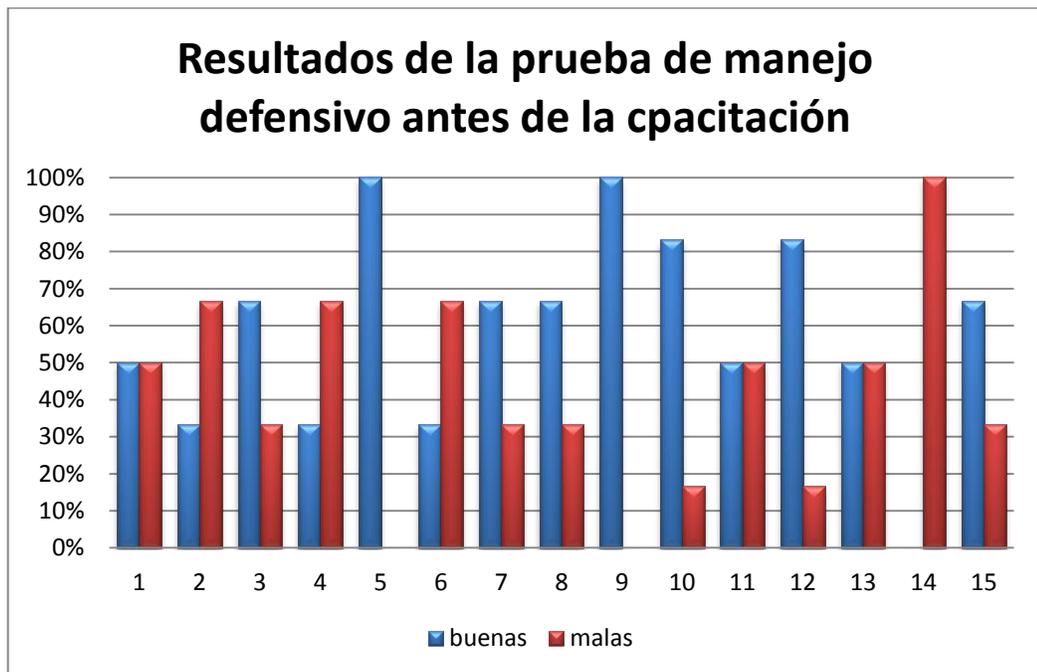
Figura 54. Resultados de manejo manual de cargas antes de la capacitación



Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la figura 54 existe bastante deficiencia por parte de los trabajadores acerca del tema, solo en dos preguntas acertaron más del 50%. La nota promedio que obtuvieron fue de 48 puntos.

Figura 55. **Resultados de manejo defensivo antes de la capacitación**

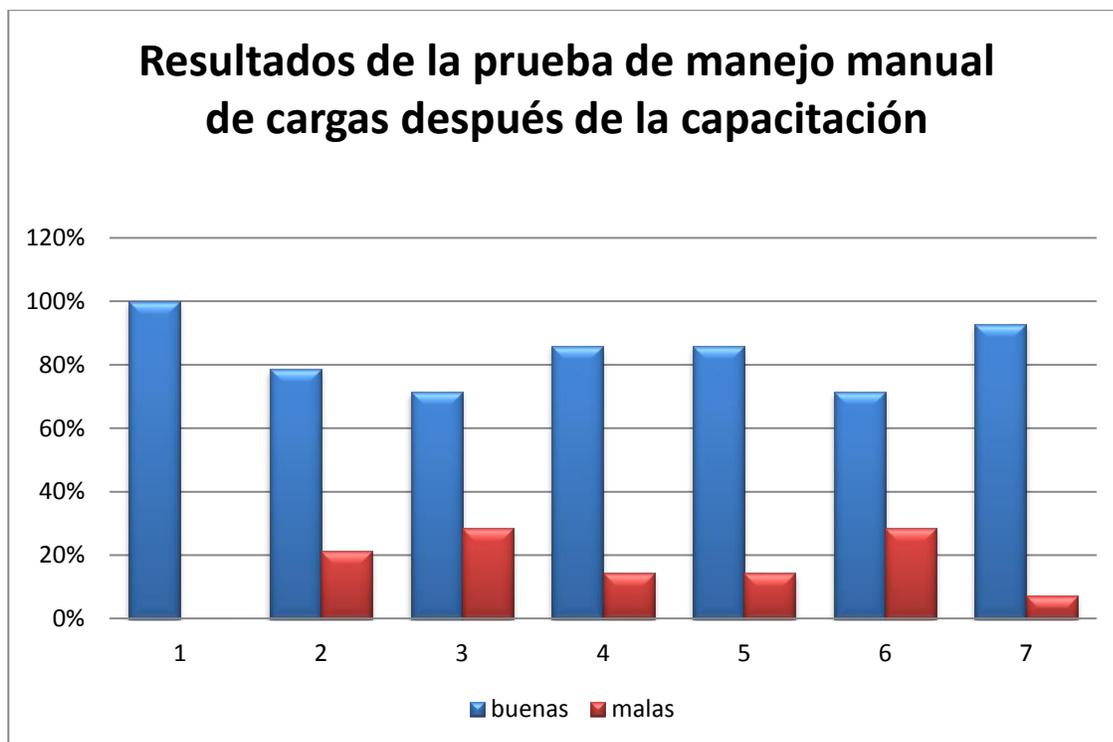


Fuente: elaboración propia.

En la figura 55 se muestra las deficiencias que tienen los trabajadores de distribución se puede ver que en una pregunta nadie contestó correctamente, aunque comparada con la otra capacitación obtuvieron mejor nota. El promedio fue de 56 puntos.

En las figuras 56 y 57 se muestran los resultados de la prueba de manejo manual de carga y manejo defensivo respectivamente, después de haber recibido la capacitación de los temas. Se ve mejora de conocimiento por parte de los trabajadores.

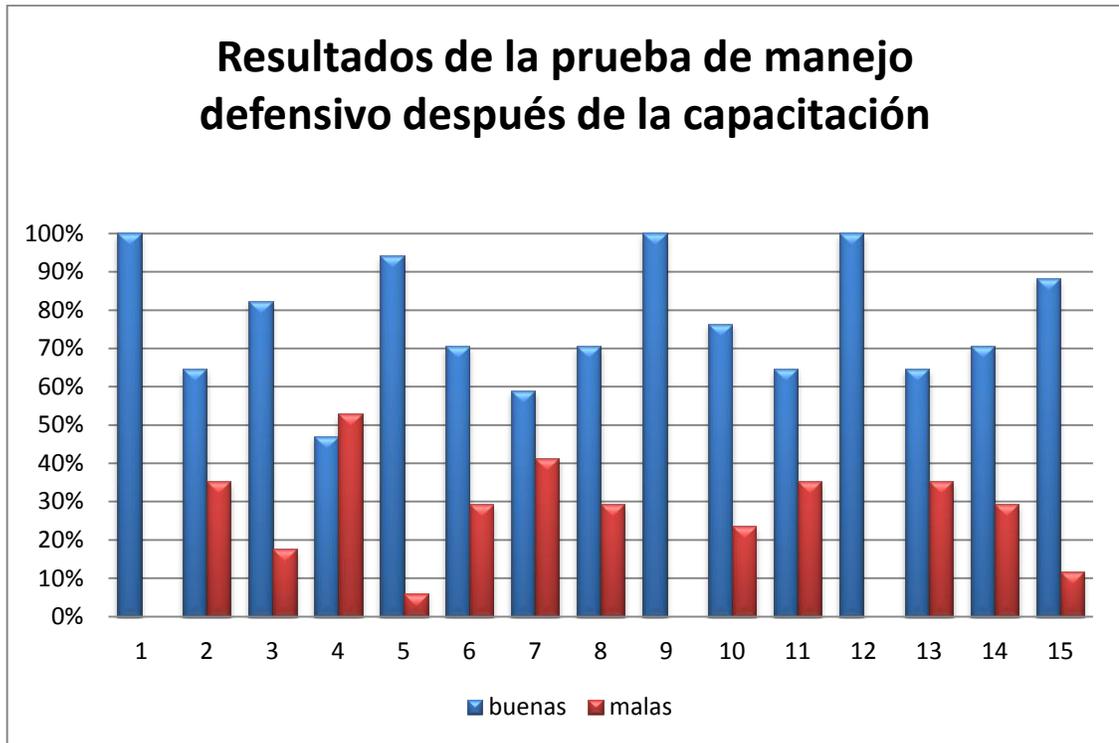
Figura 56. **Resultados de manejo manual de cargas después de la capacitación**



Fuente: elaboración propia.

Es notable la mejora que hubo en las pruebas. En la figura 56 se ve que el mínimo de acierto en las respuestas fue de un 70 % y la nota promedio de la prueba fue de 84 puntos.

Figura 57. Resultados de manejo defensivo después de la capacitación

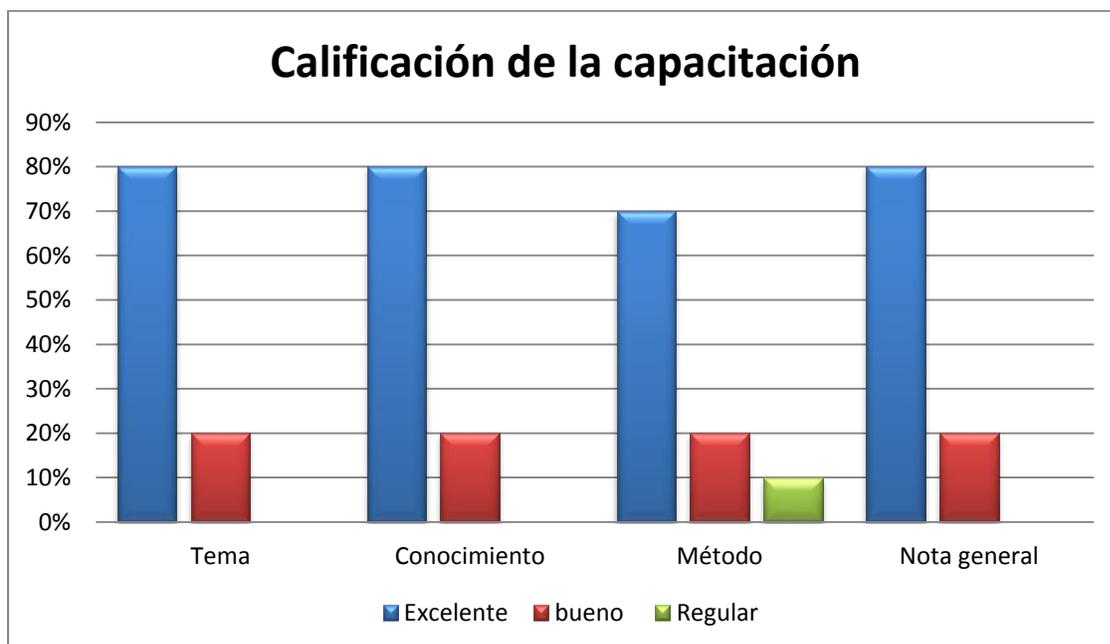


Fuente: elaboración propia.

En la figura 57 se puede ver que si hubo una mejora en cuanto a resultados, de hecho en la pregunta 14, nadie había contestado correctamente antes de la capacitación. Sin embargo, un 70 % lo hizo después de la charla. Cabe mencionar que en la pregunta 4 se encuentran algunas deficiencias, esto corresponde a una pregunta relacionada con las señales de tránsito. Se tendría que evaluar si es necesario realizar una capacitación solo de este tema para reforzar esa debilidad. La nota promedio fue de 75 puntos.

Por último se muestran los resultados de la calificación de las capacitaciones por parte de los empleados de la empresa. En la figura 58 se muestra lo que contestaron los trabajadores de la hoja de calificación, ver apéndice.

Figura 58. **Resultados de la prueba de calificación para la capacitación**



Fuente: elaboración propia.

La pregunta número 5 era un espacio para anotar algún comentario acerca de las capacitaciones, no fue llenado por ninguno de los trabajadores.

En la figura 59 se muestra a los empleados realizando la prueba de conocimiento después de la capacitación.

Figura 59. **Empleados realizando prueba de capacitación**



Fuente: instalaciones y personal de Transportes 3W.



## CONCLUSIONES

1. Utilizando la herramienta causa y efecto se encontró que el problema del centro de distribución es una falta de integración en los procesos. Al analizar los problemas se concluyó que tienen deficiencias tanto de lado de almacenamiento como de distribución, a pesar que son dos áreas que interactúan entre sí todos los días. El mayor de los problemas es el poco conocimiento que tienen las personas respecto a las actividades de otras áreas, esto genera atrasos. Hay mala comunicación entre el personal de caja y operarios lo que genera inconformidades en los clientes por el tiempo de espera. No se puede dar un tiempo estimado en la recepción de contenedores, debido a que este dato no se conoce. Todas estas deficiencias generan reprocesos, lo que significa un mayor costo en las operaciones.
2. Se estableció la secuencia lógica de cada uno de los procesos estudiados, para esto se utilizaron hojas con distintitos formatos y así registrar las actividades y tiempos de cada uno de los procesos. Para conocer y familiarizarse con los proceso se utilizó la técnica de la observación, de esta forma se logró registrar cada una de las actividades. A partir de la información recaudada se realizaron los instructivos de cada proceso manteniendo un orden lógico entre cada operación, con esto se facilita la inducción y capacitación a los trabajadores.

3. Para determinar el tiempo estándar se establecieron parámetros en los procesos de la empresa, esto con el fin de que cada uno de los procesos se realizara de la misma forma una y otra vez. Al implementar el estudio de tiempo se logró reducir los tiempos de operación de carga en un 15 % en las diferentes capacidades de los camiones, lo que significó una mejora en la eficiencia del proceso.
4. La creación de flujogramas era necesario para estandarizar los procesos, debido a que de esta forma se documentó la secuencia lógica de cada operación. Con los flujogramas a disposición de todos es más fácil para el operario desempeñar el trabajo, ya que así conocen los pasos anteriores y posteriores de cada operación y además el área donde sucede, de esta forma se logró integrar al personal para que trabajaran en equipo.
5. Es necesario crear conciencia entre el personal acerca del uso moderado de la energía eléctrica, para esto se crearon planes para el ahorro energético, los cuales consistieron en distribuir memorándums y correos electrónicos con recomendaciones. Además se colocaron rótulos en varios lugares de la empresa que recuerden la importancia de ahorrar energía. Así mismo cuando la empresa tenga a disposición los recursos necesarios para realizar el cambio de lámparas de halógeno a tipo LED, deberán hacerlo, ya que esto les reducirá el gasto de energía eléctrica en un 70 %.
6. Se crearon dos capacitaciones, la primera es acerca del manejo manual de cargas y la segunda manejo defensivo. Después de dar estas capacitaciones se comprobó a través de pruebas el aprendizaje de los trabajadores siendo este satisfactorio, con lo que se espera que se reduzcan las lesiones y los accidentes automovilísticos.

## RECOMENDACIONES

1. Los gerentes de logística deben revisar por lo menos una vez al año, los procesos que se realizan y compararlos con la documentación que se tiene, para ver si ha habido modificaciones y de ser así actualizar la documentación y así evitar confusiones.
2. Implementar una nueva máquina o herramienta, cambiar o modificar las actividades para realizar un proceso. Se debe volver hacer un estudio de tiempos, debido a que las condiciones del proceso junto con el tiempo han cambiado, por lo tanto los tiempos estandarizados que se tienen, ya no son válidos y deben ser calculados nuevamente.
3. Al gerente de almacenamiento y distribución, que deben hacer modificaciones en los flujogramas cuando la secuencia lógica del proceso ha cambiado o cuando una actividad se ha asignado a una nueva área. Estos flujogramas siempre deben de estar actualizados, por lo que se debe de hacer un recorrido del proceso una vez por semestre.
4. A los jefes del área, de almacenamiento y distribución, hacer un chequeo del trabajo del personal, para hacer constar que las personas están realizando las actividades de acuerdo a los procesos estandarizados y de no ser así tomar acciones correctivas inmediatamente.

5. A los jefes de área, examinar a los empleados con las pruebas de manejo manual de carga y manejo defensivo una vez por año, para determinar el grado de conocimiento que tienen acerca de estos temas. Si se contratan nuevas personas, realizarles las pruebas para determinar si necesitan capacitación. Por último revisar las capacitaciones una vez al año para actualizarlas según las necesidades.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CRIOLLO GARCÍA, Roberto. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 459 p. ISBN: 970-10-4657-9.
2. *Estudio de métodos y tiempos*. [en línea]. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/html/contenido.html>. [Consulta: 28 de junio 2012].
3. *Guía de técnicas para la prevención de riesgos en la conducción*. [en línea]. España. Fundación Mapfre, 2009. <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/segvial/libros/guia-de-tecnicas-para-la-prevencion-de-riesgos-en-la-conduccion.pdf>. [Consulta: 26 julio de 2012].
4. Mutua de seguridad. *Material para el control de riesgos ergonómicos asociados al manejo manual de cargas*. Chile. [en línea]. <http://www.mutual.cl/Portals/0/PDF/mmc/Recomendaciones.pdf>. [Consulta: 17 de agosto 2012].
5. NIEBEL, Benjamin V. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. Andris Freivald. 11a ed. México: Alfaomega, 2004. 510 p.
6. SEMPERE RIPOLL, Francisca. *Aplicaciones de mejora de métodos de trabajo y medición de tiempos*. España: Universidad Politécnica, 2003. 210 p.

7. *Supply chain web. Pick to light vs voice picking vs hand held.* [en línea]. [http://www.supplychainw.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=571%3Apick-to-ligth-vs-voice-picking-vs-hand-held&catid=48%3Aalmacenamiento&Itemid=27&lang=es](http://www.supplychainw.com/index.php?option=com_content&view=article&id=571%3Apick-to-ligth-vs-voice-picking-vs-hand-held&catid=48%3Aalmacenamiento&Itemid=27&lang=es). [Consulta: 20 junio de 2012].
  
8. RUELAS GÓMEZ, Roberto. *Medidas de ahorro de energía.* México. [en línea]. <http://www.ruelsa.com/notas/ahorro.html> [Consulta: 10 de septiembre 2012].

## APÉNDICES

Formato de las pruebas utilizadas para la capacitación

Figura 1. **Prueba para evaluar al capacitador y los temas impartidos**

Tema: _____				
Fecha: _____				
	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
1. El tema de la capacitación fue:				
2. El conocimiento del tema fue:				
3. La forma en que se dictó el tema:				
4. Calificación general de la capacitación				
5. Comentarios de la capacitación:	_____			
	_____			
	_____			

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Prueba de conocimiento para la capacitación de manejo manual de carga

**Prueba de conocimiento para el manejo manual de carga**



**Instrucciones:** Conteste las siguientes preguntas subrayando la respuesta correcta o escribiendo lo que se le pide.

1) ¿Sabe qué actividades contempla el manejo manual de carga (MMC)?

a) Si                      b) No

2) ¿El uso de las fajas lumbares ayuda a prevenir lesiones de espalda derivados del manejo manual de carga?

a) Si                      b) No

3) ¿Al momento de movilizar una carretilla es preferible?

a) Jalar                  b) Empujar              c) ambas son correctas              d) ninguna de las anteriores

4) ¿Escriba al menos 3 condiciones que puedan ser factores de riesgo al momento de cargar un objeto?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) ¿Qué tipo de ropa se debe utilizar al momento de cargar objetos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6) ¿Cómo se deben de colocar los pies al momento de manipular una carga?

a) Separados y alineados uno al otro              b) Juntos y alineados uno al otro

c) Separados y uno delante del otro              d) juntos y uno delante del otro

7) ¿Qué tipo de medio mecánico deben utilizar para movilizar objetos pesados con formas irregulares?

a) Carros de estantes              b) Carros de plataforma              c) carretillas mecánicas manuales

d) Carretillas mecánicas hidráulicas

Fuente: elaboración propia

Figura 3. **Prueba de conocimiento para la capacitación de manejo defensivo**



**Prueba de conocimiento para conducción vehicular defensivo**

Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Conteste los siguientes enunciados colocando una V si este es verdadero y una F si este es falso

- 1) Al momento de rebasar debemos de acercarnos lo más que se pueda al vehículo que se pretende rebasar. \_\_\_\_\_
- 2) Un accidente por golpe son aquellos en el cual el trabajador es oprimido o aplastado entre un objeto en movimiento y otro estacionario. \_\_\_\_\_
- 3) Los ángulos muertos son aquellas zonas de visión que por el diseño del vehículo no están cubiertas por los espejos retrovisores. \_\_\_\_\_
- 4) La señal de ceda el paso indica al conductor que puede decidir en ceder el paso o no en la próxima intersección. \_\_\_\_\_
- 5) Cuando un vehículo va cargado la frenada es más lenta. \_\_\_\_\_
- 6) La colisión por detrás es la más peligrosa que nos podemos encontrar. \_\_\_\_\_
- 7) La distancia de seguridad de un vehículo con otro es la misma en el día que en la noche. \_\_\_\_\_
- 8) Un derrape es producido por una estimulación excesiva de luz. \_\_\_\_\_
- 9) La distancia de seguridad que se debe de tener entre un vehículo y otro es 2 segundos. \_\_\_\_\_
- 10) Las distracciones al momento de conducir pueden ser internas y externas. \_\_\_\_\_
- 11) Una comida excesiva no produce somnolencia o sueño. \_\_\_\_\_
- 12) Se deben de encender las luces mientras este lloviendo aun si es de día. \_\_\_\_\_
- 13) Al momento de que una llanta explote se deberá sujetar firmemente el volante para mantener la dirección deseada y frenar de forma brusca. \_\_\_\_\_
- 14) Al conducir se deben colocar las manos en la posición de las "diez y cuarto", considerando la esfera del volante como un reloj. \_\_\_\_\_
- 15) Después de una curva, es permitido dejar que el volante vuelva a su posición inicial por su propia inercia. \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

