



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

**REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA
DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO**

Karen Gabriela Arroyo Paz

Asesorado por el Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, julio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA
DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

KAREN GABRIELA ARROYO PAZ

ASESORADO POR EL INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2013

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. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
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:

REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 23 de julio de 2012.



Karen Gabriela Arroyo Paz



Guatemala, 19 de abril de 2013.
REF.EPS.DOC.490.04.13.

Ingeniera
Sigrid Alitza Calderón de León De de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Calderón de León De de León.

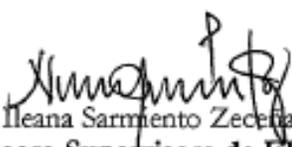
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Karen Gabriela Arroyo Paz**, Carné No. 200515919 procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO"**.

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"


Inga. Norma Heana Sarmiento Zecena de Serrano
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZdS/ra



Guatemala, 19 de abril de 2013.
REF.EPS.D.303.04.13

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 **"REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO"** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Karen Gabriela Arroyo Paz** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Sigrid Alitz Calderón de León
Directora Unidad de EPS


SACdLDdL/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO**, presentado por la estudiante universitaria **Karen Gabriela Arroyo Paz**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.203.013

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 **REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO**, presentado por el estudiante universitario **Karen Gabriela Arroyo Paz**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO**, presentado por la estudiante universitaria: **Karen Gabriela Arroyo Paz**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, julio de 2013

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Descripción de la empresa	1
1.1.1. Visión.....	2
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Valores	2
1.1.4. Estructura organizacional	2
1.1.5. Ubicación.....	4
2. REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO	7
2.1. Diagnóstico de la bodega	7
2.1.1. Árbol de problemas.....	8
2.1.2. Árbol de objetivos	9
2.1.3. Acciones y alternativas	10
2.2. Situación actual	11
2.2.1. Personal	12
2.2.2. Procedimientos	14

2.2.3.	Formatos	16
2.2.4.	Ordenamiento de productos en bodega	17
2.2.5.	Equipos, insumos y repuestos.....	20
2.2.5.1.	Artículos almacenados	20
2.2.5.2.	Nomenclatura actual	21
2.2.6.	Artículos de más rotación.....	26
2.2.6.1.	Personal participante en el estudio.....	26
2.2.6.2.	Elaboración y realización de encuestas	27
2.2.6.3.	Tabulación de datos	30
2.2.6.4.	Realización de gráficas	34
2.2.7.	Control de inventario actual.....	44
2.3.	Propuesta de mejora	44
2.3.1.	Clasificación y ubicación de artículos.....	45
2.3.1.1.	Clases	45
2.3.1.2.	Subclases.....	46
2.3.1.3.	Artículos	47
2.3.1.4.	Creación de códigos para los artículos.....	57
2.3.1.5.	Diseño de distribución de artículos dentro de la bodega según códigos	59
2.3.1.5.1.	Propuesta de reordenamiento en bodega 1	59
2.3.1.5.2.	Propuesta de reordenamiento en bodega 2	65

	2.3.1.5.3.	Propuesta de reordenamiento en bodega 3	67
	2.3.1.5.4.	Propuesta de reordenamiento en bodega 4	73
	2.3.1.6.	Creación del Manual de códigos de artículos	75
2.3.2.		Método óptimo de inventario.....	97
2.3.3.		Cantidad óptima para ordenar	98
	2.3.3.1.	Tamaño de lote.....	98
	2.3.3.2.	Costo de orden y preparación.....	98
	2.3.3.3.	Costo unitario de almacenaje	99
	2.3.3.4.	Cantidad óptima a ordenar	100
2.3.4.		Política de inventario de seguridad.....	102
2.3.5.		Punto de reorden	103
2.3.6.		Control del inventario	104
	2.3.6.1.	Definición y/o mejora de procedimientos	105
	2.3.6.2.	Elaboración y/o mejora de formatos de control	105
	2.3.6.3.	Manual de procedimientos.....	105
	2.3.6.3.1.	Normas de procedimientos	106
	2.3.6.3.2.	Descripción de procedimientos	106
	2.3.6.3.3.	Diagramas de procedimientos	107
2.3.7.		Organización.....	229

	2.3.7.1.	Personal	229
2.3.8.		Normas de seguridad e higiene industrial	237
	2.3.8.1.	Normas de seguridad dentro de la bodega.....	237
	2.3.8.2.	Manual de seguridad.....	238
3.		PROPUESTA DE AHORRO DE ENERGÍA	261
3.1.		Diagnóstico del consumo energético en la empresa	261
	3.1.1.	Historial de consumo	261
	3.1.2.	Diagnóstico por áreas	262
3.2.		Etapa a corto plazo	269
	3.2.1.	Evaluación de instalaciones e infraestructura	269
	3.2.2.	Propuesta de mejora para el aprovechamiento de la luz natural.....	274
3.3.		Etapa a mediano plazo.....	277
	3.3.1.	Evaluación de luminarias y equipos	278
		3.3.1.1. Luminarias.....	278
		3.3.1.2. Equipos eléctricos y/o electrónicos	279
		3.3.1.3. Sistemas de aire acondicionado.....	280
	3.3.2.	Propuesta de mejora para la reducción del consumo de energía.....	281
3.4.		Etapa a largo plazo	285
	3.4.1.	Alternativa para la generación de energía (energía renovable).....	286
	3.4.2.	Inversión de adquisición de alternativa para la generación de energía.....	291
		3.4.2.1. Infraestructura necesaria.....	292
		3.4.2.2. Costo de inversión.....	294

3.4.3.	Beneficios	294
3.4.4.	Estimación de reducción de costos	295
3.4.5.	Proyección de recuperación de la inversión	295
4.	FASE DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE. PLAN DE CAPACITACIÓN	301
4.1.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación	301
4.2.	Plan de capacitación	305
4.2.1.	Programa de capacitación	305
4.2.2.	Ejecución de la capacitación.....	314
4.2.3.	Evaluación de la capacitación.....	314
4.2.4.	Seguimiento de la capacitación	315
4.3.	Actividades de enseñanza – aprendizaje realizadas	315
	CONCLUSIONES	321
	RECOMENDACIONES	327
	BIBLIOGRAFÍA.....	329
	APÉNDICE.....	331
	ANEXOS	333

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama general	4
2.	Mapa de ubicación de la empresa	5
3.	Mapa satelital de ubicación de la empresa	5
4.	Árbol de problemas (causas y efectos)	8
5.	Árbol de objetivos (medios y fines)	9
6.	Acciones del árbol de objetivos	10
7.	Alternativas para solución del problema central.....	11
8.	Organigrama del área de bodega	12
9.	Fotografía de la colocación actual de productos en bodega	18
10.	Fotografía del ordenamiento actual de productos en bodega 2	18
11.	Fotografía de la colocación actual de las llantas en bodega 3.....	19
12.	Fotografía del ordenamiento actual en el área 4.....	20
13.	Formato de encuesta	28
14.	Gráfica del personal y sus áreas que participaron en el estudio	35
15.	Gráfica de los artículos de más uso en el área de distribución y operación prepago	36
16.	Gráfica de los artículos de más uso en el área de adecuación de buses.....	37
17.	Gráfica de los artículos de más uso en el área de talleres de mantenimiento y reparación	38
18.	Gráfica de los artículos de más uso en el área de administración	41
19.	Gráfica de los artículos adicionales utilizados en las diferentes áreas	42

20.	Gráfica de porcentaje de artículos adicionales según áreas de trabajo.....	43
21.	Ilustración de la propuesta de nomenclatura para codificación	57
22.	Ejemplo de codificación	58
23.	Croquis de distribución propuesta para bodega 1.....	60
24.	Matriz de clasificación de productos en estantería “A”.....	61
25.	Matriz de clasificación de productos en estantería “B”	61
26.	Matriz de clasificación de productos en estantería “C”	61
27.	Matriz de clasificación de productos en estantería “D”	62
28.	Matriz de clasificación de productos en estantería “E”	62
29.	Fotografía de cambios realizados en el ordenamiento de productos en la bodega 1	65
30.	Croquis de distribución propuesta para bodega 2.....	66
31.	Ilustración del apilamiento propuesto para llantas	68
32.	Ilustración de la propuesta para la estabilización de pilas (vista lateral).....	68
33.	Ilustración de la propuesta para la estabilización de pilas (vista superior).....	69
34.	Ilustración de la rotación propuesta para llantas una vez por mes	69
35.	Croquis de distribución propuesta para almacenaje de llantas.....	70
36.	Fotografía de cambios realizados en bodega 3	70
37.	Ilustración del diseño de <i>rack</i> propuesto para llantas y aros	72
38.	Croquis de distribución propuesta para área 4	74
39.	Manual de codificación de artículos	76
40.	Gráfica de la política óptima de inventario de abrazadera plástica de 14 pulgadas	104
41.	Manual de procedimientos.....	107
42.	Manual de normas de seguridad, higiene industrial y ergonomía.....	240

43.	Mapa de potencial solar en la superficie de la República de Guatemala, radiación solar directa normal, anual en kwh/m ² /día.....	287
44.	Esquema de un sistema fotovoltaico inyectado a la red.....	289
45.	Ilustración de panel solar de celdas fotovoltaicas	290
46.	Ilustración del inversor	291
47.	Plano de distribución de módulos fotovoltaicos en la terraza del edificio de la AEAU.....	293
48.	Gráfica de punto de equilibrio para el proyecto de inversión de un sistema fotovoltaico de 50 kW/h.....	297
49.	Formato de entrevista utilizado para detección de necesidades de capacitación	302
50.	Cronograma propuesto para llevar a cabo el programa de capacitación	312
51.	Arte de <i>sticker</i> colocado en puertas	317
52.	Arte de rótulo colocado en <i>switches</i>	318
53.	Arte de afiche colocado adentro de las oficinas	318
54.	Bifoliar informativo de ahorro de energía	319

TABLAS

I.	Listado de artículos almacenados para la distribución y operación del sistema prepago	21
II.	Listado de artículos almacenados y distribuidos a los talleres de mantenimiento y pinchazo.....	22
III.	Listado de artículos almacenados y distribuidos para la instalación en buses.....	25
IV.	Listado de artículos almacenados y distribuidos al área administrativa	25
V.	Tabulación del personal y sus áreas que participaron en el estudio	30

VI.	Tabulación de artículos de más uso en el área de distribución y operación prepago.....	30
VII.	Tabulación de artículos de más uso en el área de adecuación de buses.....	31
VIII.	Tabulación de artículos de más uso en el área de talleres de mantenimiento y reparación	32
IX.	Tabulación de artículos de más uso en el área de administración.	33
X.	Tabulación de artículos adicionales utilizados en las diferentes áreas.....	34
XI.	Codificación y descripción de clases	45
XII.	Codificación y descripción de subclases	46
XIII.	Codificación y descripción de artículos clase 01	48
XIV.	Codificación y descripción de artículos clase 02	52
XV.	Codificación y descripción de artículos clase 03	53
XVI.	Codificación y descripción de artículos clase 04	54
XVII.	Codificación y descripción de artículos clase 05	56
XVIII.	Listado de ubicaciones de artículos dentro de la bodega 1	63
XIX.	Descripción de puesto de jefe general de bodegas.....	229
XX.	Descripción de puesto de encargado de equipo prepago	230
XXI.	Descripción de puesto de bodeguero	232
XXII.	Descripción de puesto de encargado de repuestos y llantas	234
XXIII.	Descripción de puesto de auxiliar de repuestos y llantas	235
XXIV.	Listado de precios y especificaciones sugeridas para equipo de protección personal y extinguidores	239
XXV.	Historial de consumo y costo de energía eléctrica durante el 2011	261
XXVI.	Inventario de equipos y luminarias instaladas por área de la empresa.....	263

XXVII.	Consumo de <i>watts</i> según el tipo de luminaria	267
XXVIII.	Consumo de <i>watts</i> de equipos instalados.....	267
XXIX.	Consumo y costo mensual de energía eléctrica por área.....	269
XXX.	Resultados de evaluación de instalaciones e infraestructura	270
XXXI.	Factores de reflexión de superficies coloreadas.....	275
XXXII.	Listado de equipos eléctricos y/o electrónicos utilizados en la AEAU	279
XXXIII.	Inversión para sustitución de luminarias incandescentes por ahorradoras	285
XXXIV.	Proyección de ingresos netos anuales y acumulados a 25 años.....	296
XXXV.	Cálculo de meses y días del año 11 para alcanzar el punto de equilibrio de la inversión	299
XXXVI.	Listado de las capacitaciones recibidas por el personal de la bodega de Transurbano.....	303
XXXVII.	Listado de capacitaciones sugeridas por el personal de la bodega de Transurbano.....	305
XXXVIII.	Módulos y temas propuestos para las capacitaciones externas.....	306
XXXIX.	Módulos y temas propuestos para las capacitaciones internas.....	308
XL.	Costos de capacitaciones externas	310
XLI.	Costos de capacitaciones internas	310
XLII.	Resumen de costos de capacitaciones internas.....	311

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar estadounidense
kW/h	<i>Kilowatt</i> – hora
Kwh/m ² /día	<i>Kilowatt</i> – hora por metro cuadrado al día
%	Porcentaje
Wh/m ²	Vatios – horas por metro cuadrado
W	<i>Watt</i>

GLOSARIO

AEAU	Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos.
ANSI	Instituto Nacional Americano de Estandarización (por sus siglas en inglés).
CAC	Centro de Atención al Cliente.
Codificación	Método que permite convertir un carácter de un lenguaje natural en un símbolo de otro sistema de representación.
Croquis	Representación gráfica de un objeto, lugar o diseño en particular, sin medidas a escala.
Desarrollo sostenible	Desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones.
Diagnóstico	Es el procedimiento a través del cual se establece la situación actual de una empresa o área específica, con el fin de plantear posibles mejoras o soluciones.

Eficiencia	Es la relación entre los recursos utilizados en un proyecto o actividad y los logros conseguidos en el mismo. Se pueden obtener mejores resultados utilizando los mismos recursos o se pueden obtener los mismos resultados con menos recursos.
Energía renovable	Tipo de energía que se obtiene de fuentes en teoría inagotables y que no contaminan el medio ambiente con su producción o generación.
<i>Energy Star</i>	Programa para promover los productos eléctricos con consumo eficiente de electricidad.
Equipo multimedia	Dispositivos electrónicos instalados dentro de los autobuses para transmitir publicidad e información relevante.
Equipo prepago	Dispositivos electrónicos, eléctricos y mecánicos instalados en el interior de los autobuses para controlar el cobro e ingreso de los pasajeros. Se refiere al validador, molinete de entrada y de salida.
FNE	Flujo neto de efectivo.
Inducción	Es el procedimiento a través del cual se orienta al trabajador a adaptarse a la empresa, dándole a conocer los aspectos importantes de la misma, así como también la información del cargo y funciones a desempeñar.

ISO	Organización Internacional para la Estandarización (por sus siglas en inglés).
LCD	Pantalla de cristal líquido (por sus siglas en inglés).
Nomenclatura	Conjunto de números, letras o símbolos utilizados para identificar un tipo de artículo u objeto.
Manual	Documento administrativo que sirve como medio de comunicación y coordinación que permiten registrar y transmitir en forma ordenada y sistemática la información de una organización.
Matriz	Conjunto de elementos ordenados en filas y columnas.
Molinete	Dispositivo mecánico – eléctrico utilizado para controlar el ingreso de los usuarios hacia el autobús.
Optimización	Se refiere a buscar la mejor manera de realizar un trabajo o actividad en particular, utilizando y aprovechando de la mejor manera los recursos disponibles.
Organigrama	Representación gráfica de la estructura de una empresa u organización.
Potencia nominal	Potencia máxima que demanda una máquina o aparato en condiciones de uso normales.

Punto de equilibrio	Nivel de operaciones en que los ingresos son iguales a los gastos y costos.
Reflectancia	Es la propiedad de un cuerpo o superficie de reflejar la luz.
Simbología	Conjunto de símbolos escritos, cuya disposición responde a unas reglas y que traduce visualmente una formulación.
Sistema fotovoltaico	Sistema que utiliza células solares para convertir la luz solar en electricidad.
Sistema prepago	Sistema de cobro utilizado a través de una tarjeta sin contacto, evitando el uso de efectivo.
TIR	Tasa Interna de Retorno.
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés).
VAN	Valor Actual Neto.

RESUMEN

En el 2009, la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos inició con el proyecto de Modernización del transporte en la ciudad de Guatemala y sus áreas de influencia urbana, con el objetivo de estar a la vanguardia en el tema de transporte urbano y ofrecer un servicio de calidad a toda la población guatemalteca, a través de la modernización de la flota e implementando el servicio de cobro prepago (sistema prepago).

Transurbano es la marca que representa el proyecto de modernización, el cual se encuentra en operaciones desde el 2010, bajo el concepto de centralizar todas las actividades administrativas y operativas en departamentos y puestos específicos.

Debido al poco tiempo que tiene el proyecto de haber iniciado y al cambio rotundo en todos los procedimientos y formas de operar que hasta ahora se acostumbraban por parte de los transportistas, la empresa actualmente carece de una organización adecuada en sus bodegas de equipos, insumos y repuestos utilizados para la distribución del sistema prepago y operación de Transurbano, lo que le representa costos innecesarios de inventario, esto ocasionado principalmente por no contar con un modelo óptimo de inventario, falta de manuales de procedimientos y descripción de puestos para la contratación del personal adecuado.

Por lo anteriormente descrito, surge la propuesta del proyecto de reorganización de la bodega de equipos, insumos y repuestos, para la distribución del sistema prepago y operación de Transurbano, con la finalidad

de proponer a la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos la aplicación de diferentes áreas de la ingeniería en sus controles y procedimientos para que la bodega opere de manera eficiente.

Como parte del proyecto, se propone a la empresa la codificación y clasificación de los diferentes artículos, definiendo una ubicación fija para los mismos, a través de un reordenamiento de las bodegas. También se propone la creación del Manual de Codificación de Productos, el Manual de Procedimientos y el Manual de Seguridad, Higiene Industrial y Ergonomía, así como la descripción de puestos correspondiente y la definición del modelo óptimo de inventario para que la empresa no incurra en costos innecesarios por el almacenamiento de sus productos.

Asimismo, con base a la importancia que actualmente se tiene a nivel mundial del uso adecuado de los recursos, como parte del proyecto se realiza el estudio de consumo de energía eléctrica en la empresa y se proponen alternativas para reducir su consumo a través de prácticas a corto, mediano y largo plazo, así como también se proponen actividades para que los trabajadores hagan uso racional de la misma de una forma responsable.

OBJETIVOS

General

Reorganizar la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de Transurbano, proponiendo mejoras a la empresa para la buena administración del área.

Específicos

1. Realizar el diagnóstico de la bodega para determinar la situación actual e identificar las principales causas de la problemática.
2. Determinar los productos de mayor rotación o demanda en la bodega, así como proponer un ordenamiento adecuado de los artículos y crear el manual de codificación de los mismos.
3. Definir el modelo óptimo de inventario para utilizar dentro de la bodega y crear el manual de procedimientos que permita orientar a los trabajadores de quién, cómo y cuándo deben realizar las diferentes actividades.
4. Realizar la descripción de puestos de la bodega, la cual permita al Departamento de Recursos Humanos la contratación del personal adecuado, para desempeñar las funciones asignadas a cada uno.

5. Establecer las normas mínimas de seguridad que la empresa y sus trabajadores deben cumplir para evitar accidentes, esto a través de la creación del Manual de Normas de Seguridad, Higiene Industrial y Ergonomía.
6. Elaborar un estudio del consumo actual de energía eléctrica en la empresa y hacer propuestas de mejora a corto, mediano y largo plazo para la reducción del mismo.
7. Realizar el diagnóstico de necesidades de capacitación en el área de bodega de Transurbano y con base a los resultados que se obtengan proponer un plan de capacitación para el personal.

INTRODUCCIÓN

La Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos (AEAU) es una empresa de iniciativa privada, la cual agremia las empresas encargadas de la prestación del servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad de Guatemala y sus áreas de influencia urbana, así como también es la que representa el Proyecto de modernización del transporte urbano para la ciudad de Guatemala, Transurbano.

La AEAU cuenta con una estructura organizacional funcional, relacionando jerárquicamente todas las unidades administrativas u operativas de la organización. Su organigrama se caracteriza por ser de tipo vertical, ya que la mayor autoridad está representada por la Junta Directiva, a partir de la cual se desglosan los diferentes niveles jerárquicos en forma escalonada.

Como parte del proyecto de reorganización de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de Transurbano, en el primer capítulo del presente documento se encuentra la descripción general de la empresa, su visión, misión y valores, su estructura organizacional y el organigrama que la representa.

En el capítulo 2 se encuentra el diagnóstico realizado al área en estudio, para el cual se utilizó la herramienta de análisis del árbol de problemas, identificando el problema central, sus causas y efectos, los cuales permitieron establecer los medios, fines, acciones y alternativas para la solución del problema central.

Seguidamente del diagnóstico realizado, se describe las funciones de puestos, los procedimientos y formatos utilizados actualmente en la bodega, así como también el ordenamiento de los productos y su nomenclatura actual.

Posteriormente a describir la situación actual de la bodega, se encuentra el estudio para determinar los artículos de más rotación, para el que se utilizó la técnica de encuesta cerrada al personal de las diferentes áreas que se relacionan con la bodega. Seguidamente, se encuentra la propuesta de mejora que incluye la clasificación, ubicación y codificación de artículos, el reordenamiento de los productos dentro de las bodegas y la creación del manual de codificación de artículos. Asimismo, en esta sección se define el modelo óptimo de inventario para la empresa, la propuesta del manual de procedimientos, la descripción de puestos y el manual de normas de seguridad, higiene industrial y ergonomía.

En el capítulo 3 del presente documento, se muestra el diagnóstico realizado del consumo actual de energía eléctrica en la empresa, cuánto le representa económicamente dicho consumo y las propuestas a corto, mediano y largo plazo para la reducción del mismo.

Las propuestas a corto plazo incluyen una mejor distribución de las áreas de trabajo, cambio en el color de las paredes, techo, suelo y mobiliario y un mejor aprovechamiento de la ventilación natural. Las propuestas a mediano plazo indican un plan de limpieza y revisión al sistema de luminarias instaladas y la sustitución de las lámparas incandescentes por fluorescentes o ahorradoras. Por último como parte de la propuesta a largo plazo, se presenta la opción de adquirir e instalar un sistema fotovoltaico de 50 kW/h para la generación de energía eléctrica aprovechando la luz solar.

Por último, en el capítulo 4 se identifican las necesidades de capacitación del personal que labora en el área de bodega, las cuales son la base para el plan de capacitación propuesto, el cual indica quiénes son los que recibirán las capacitaciones, quiénes las impartirán, el lugar o lugares en que serán realizadas, los temas a cubrir, los recursos a utilizar, el tiempo para su ejecución y los resultados que se esperan obtener al finalizar las mismas.

En la última sección del capítulo 4, también se describen todas las actividades de enseñanza – aprendizaje realizadas en la empresa durante el desarrollo del proyecto de reorganización de la bodega, tales como capacitaciones, reuniones de trabajo y la campaña de concientización al personal en el uso de la energía eléctrica.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Para conocer los aspectos básicos de la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos, a continuación se presenta información sobre la descripción de la empresa, visión, misión, valores y la estructura organizacional que tiene.

1.1. Descripción de la empresa

La Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos (AEAU) fue fundada el 15 de noviembre de 1961 a través de la unión de cuatro consorcios de autobuses urbanos que en esa época eran los encargados de la prestación del servicio, los cuales fueron: Bolívar, Eureka, Unión y La Fe.

La Asociación es una empresa de iniciativa privada, la cual agremia las empresas encargadas de la prestación del servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad de Guatemala y sus áreas de influencia urbana, así también, es la que representa el Proyecto de modernización del transporte urbano para la ciudad de Guatemala, Transurbano.

La AEAU es la que se encarga de las negociaciones con instituciones tanto municipales y gubernamentales, como también de entidades privadas, para la implementación del nuevo servicio de transporte público, el cual tiene por objetivo la movilización de pasajeros del transporte colectivo de una forma sistematizada, segura y cómoda a través de la utilización de tecnología de punta que permita tener mejores controles de cobro y operación.

1.1.1. Visión

“Alcanzar la excelencia en la prestación de servicios de transporte urbano en la ciudad de Guatemala, promoviendo cambios en la estructura tradicional e implementando tecnología de punta y vanguardista, que permita a sus asociados brindar servicios de la más alta calidad, reconocidos a nivel mundial, implementando programas de trabajo confiables, oportunos y modernos” (fuente Transurbano).

1.1.2. Misión

“Brindar servicios de transporte urbano con tecnología de punta, que permita alcanzar la modernización en esta área de servicio público a nivel nacional, integrando los elementos tecnológicos y humanos necesarios que contribuyan al logro de la visión, cobrando tarifas reales y alcanzando beneficios financieros sostenibles para sus asociados, que contribuyan a lograr sus objetivos” (fuente Transurbano).

1.1.3. Valores

“Respeto, Puntualidad, Austeridad, Responsabilidad y Compromiso” (fuente Transurbano).

1.1.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional utilizada por la empresa es funcional, ya que está dividida en distintas direcciones o unidades relacionadas entre sí. Está representada por un organigrama de tipo vertical, el cual tiene aspecto piramidal, sus unidades están desplegadas de arriba hacia abajo, colocando en

la parte superior del mismo a la máxima autoridad de la empresa, representada por la Junta Directiva, a partir de la cual se desglosan los diferentes niveles jerárquicos en forma escalonada.

La comunicación dentro de la organización sigue la línea jerárquica trazada en su organigrama, desde la posición más alta, hasta la parte inferior del mismo, permitiendo así mantener la fluidez y orden adecuado para efectuar las actividades cotidianas o resolver los problemas que puedan surgir.

La máxima autoridad dentro de la empresa está representada por la Junta Directiva, quien es la encargada de tomar las decisiones estratégicas para la empresa. En un escalón más abajo, se encuentra la Gerencia General, quien es la encargada de velar porque todos los departamentos de la empresa sean eficientes en sus labores, permitiendo que la organización alcance las metas propuestas con una buena administración de los recursos. Esta dependencia también es la encargada de entregar los reportes correspondientes a la Junta Directiva.

En la línea inferior a la Gerencia General, se encuentran la Asesoría Jurídica, Subgerencia General y la oficina de comunicaciones. La Asesoría Jurídica es la que respalda las decisiones y trámites legales que deba realizar la empresa, así como también se encarga de realizar todas las gestiones de realización de contratos con proveedores, empresas, instituciones, etc.

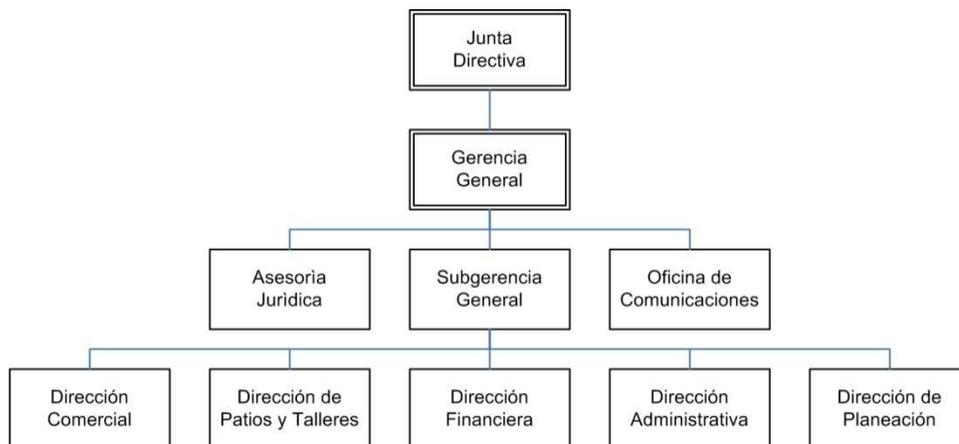
La Subgerencia General, es el departamento de apoyo a la Gerencia General para velar que las direcciones de cada área ejecuten sus actividades y proyectos de acuerdo a lo establecido. La oficina de comunicaciones es la encargada de divulgar la información que se quiera dar a conocer a todos los usuarios del servicio de transporte, así como también esta oficina es la

encargada de representar a la empresa ante los medios de comunicación nacional o internacional sobre cualquier evento que suceda.

En la última línea jerárquica, se encuentran todas las direcciones administrativas y operativas de la empresa, las cuales se encargan del área comercial del servicio que se presta, la administración y finanzas de los recursos utilizados y recaudados por la operación, la planeación de creación de nuevos proyectos y la operación como tal del servicio prestado.

El organigrama general se muestra en la figura 1.

Figura 1. **Organigrama general**

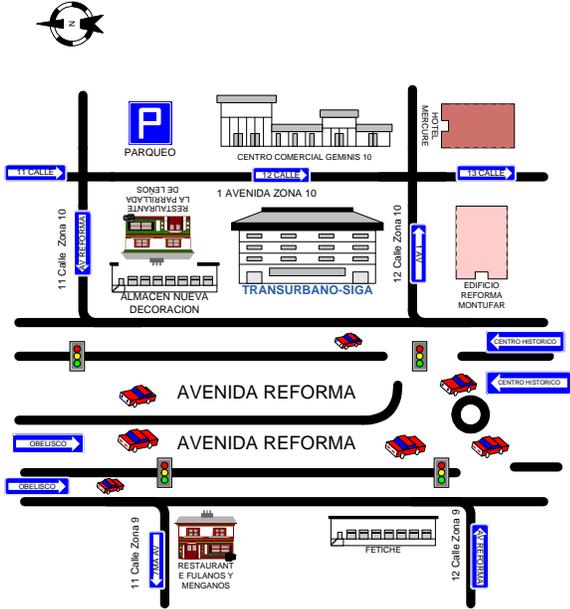


Fuente: archivos Transurbano.

1.1.5. **Ubicación**

La Asociación está ubicada en el edificio Transurbano – Siga, en la primera avenida 11-49 zona 10, Guatemala, Guatemala.

Figura 2. Mapa de ubicación de la empresa



Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Visio 2007.

Figura 3. Mapa satelital de ubicación de la empresa



Fuente: Google Maps.

2. REORGANIZACIÓN DE LA BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y LA OPERACIÓN DE TRANSURBANO

Para llevar a cabo el proyecto de reorganización de la bodega, como primer punto se hace necesario realizar el diagnóstico correspondiente para determinar la situación actual y así establecer los aspectos a mejorar.

2.1. Diagnóstico de la bodega

La bodega de equipos, insumos y repuestos, resguarda todo lo necesario para garantizar la operación de las unidades y para el registro de los usuarios del nuevo servicio de transporte público.

Para el diagnóstico de la bodega se utilizó el análisis del árbol de problemas, con el objetivo de investigar las causas y efectos del problema planteado y las relaciones entre ellos.

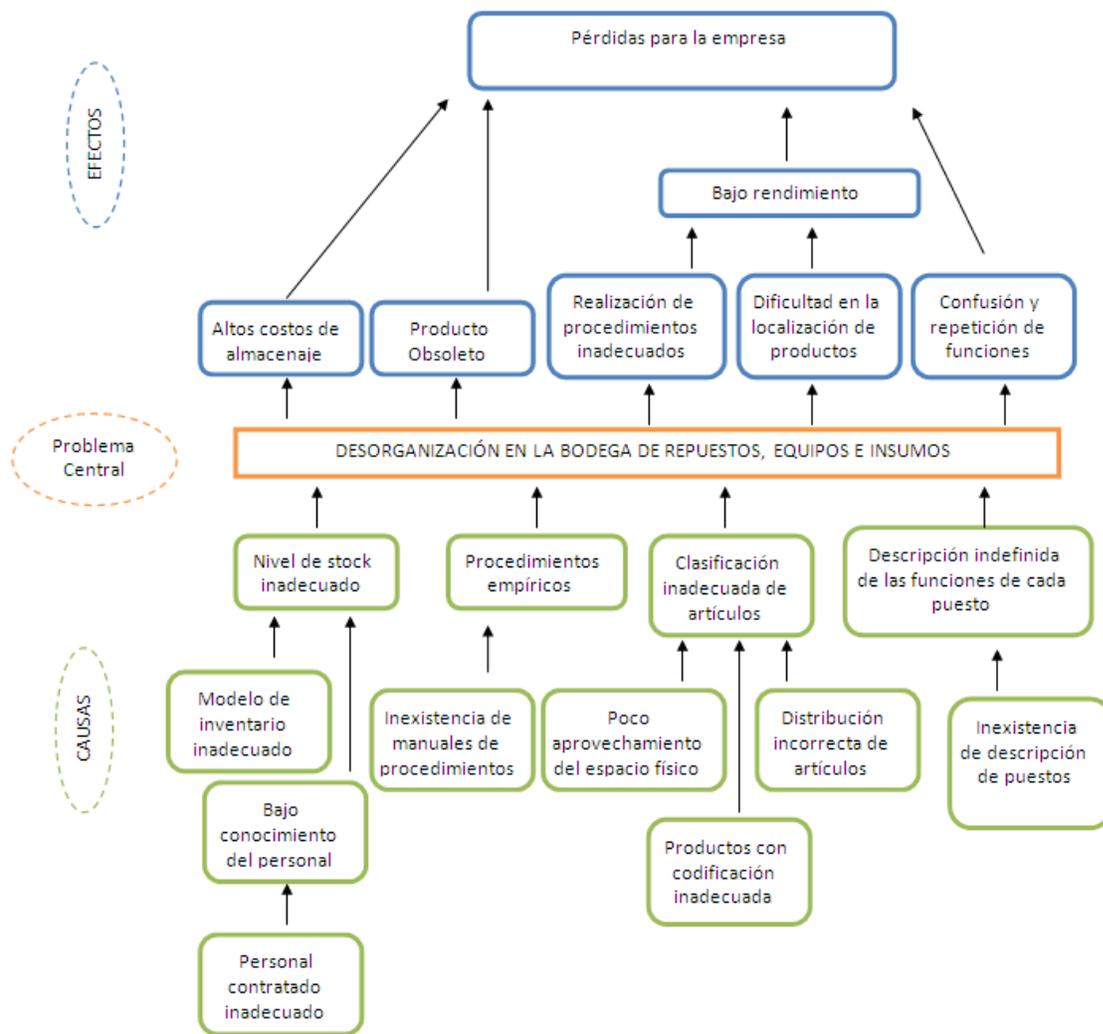
La información para realizar el árbol de problemas, se obtuvo a través de:

- Información proporcionada por el jefe general de bodegas
- Revisión de documentación y procedimientos actuales
- Inspección del desarrollo de actividades del personal involucrado
- Inspección de las bodegas utilizadas para el almacenaje de los productos

2.1.1. Árbol de problemas

Para elaborar el árbol de problemas, como primer paso se identificó el problema central, sus causas y sus efectos. La información obtenida se presenta en la figura 4.

Figura 4. Árbol de problemas (causas y efectos)

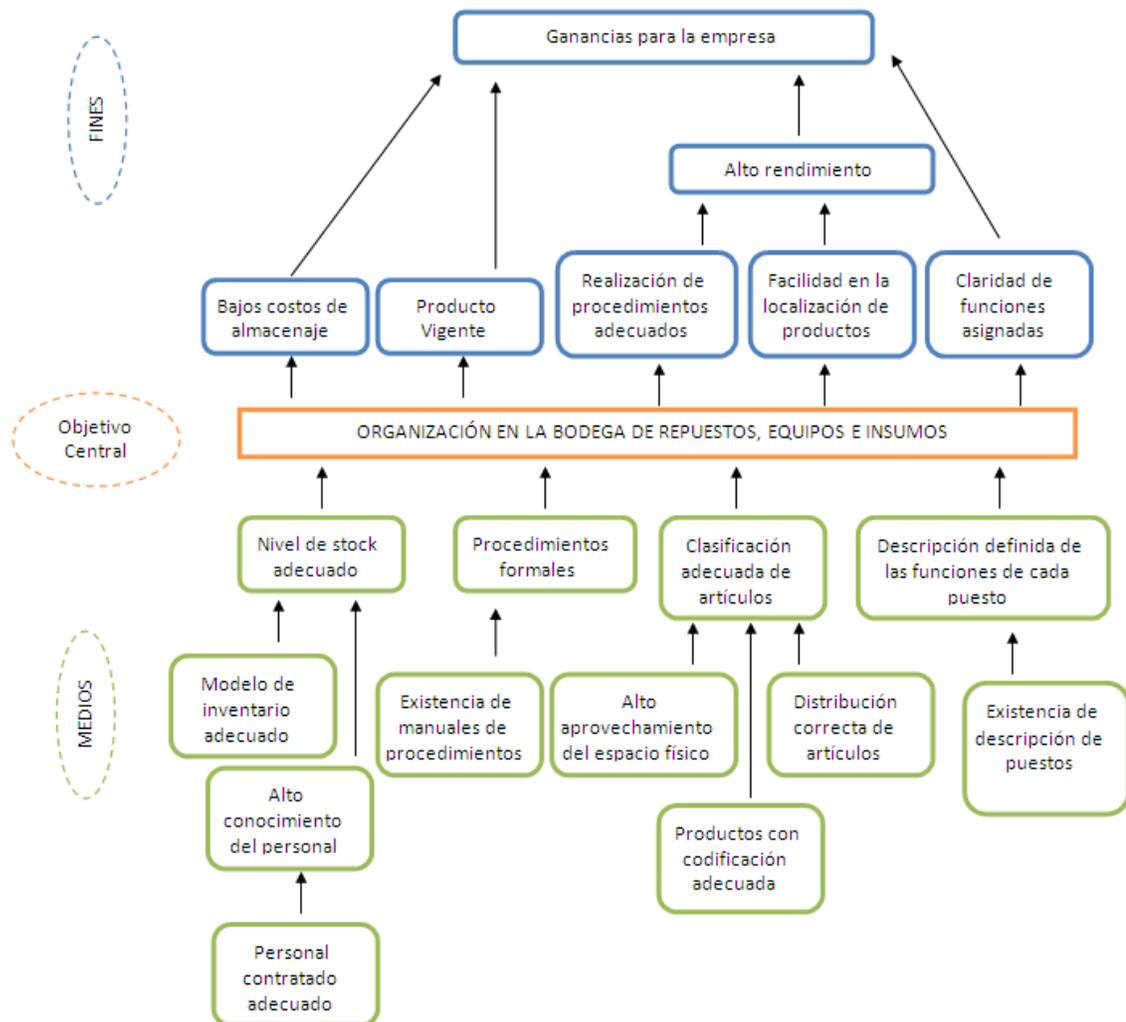


Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Árbol de objetivos

Basado en las causas y los efectos del problema central, en la figura 5 se plantean los medios y fines para su solución.

Figura 5. **Árbol de objetivos (medios y fines)**

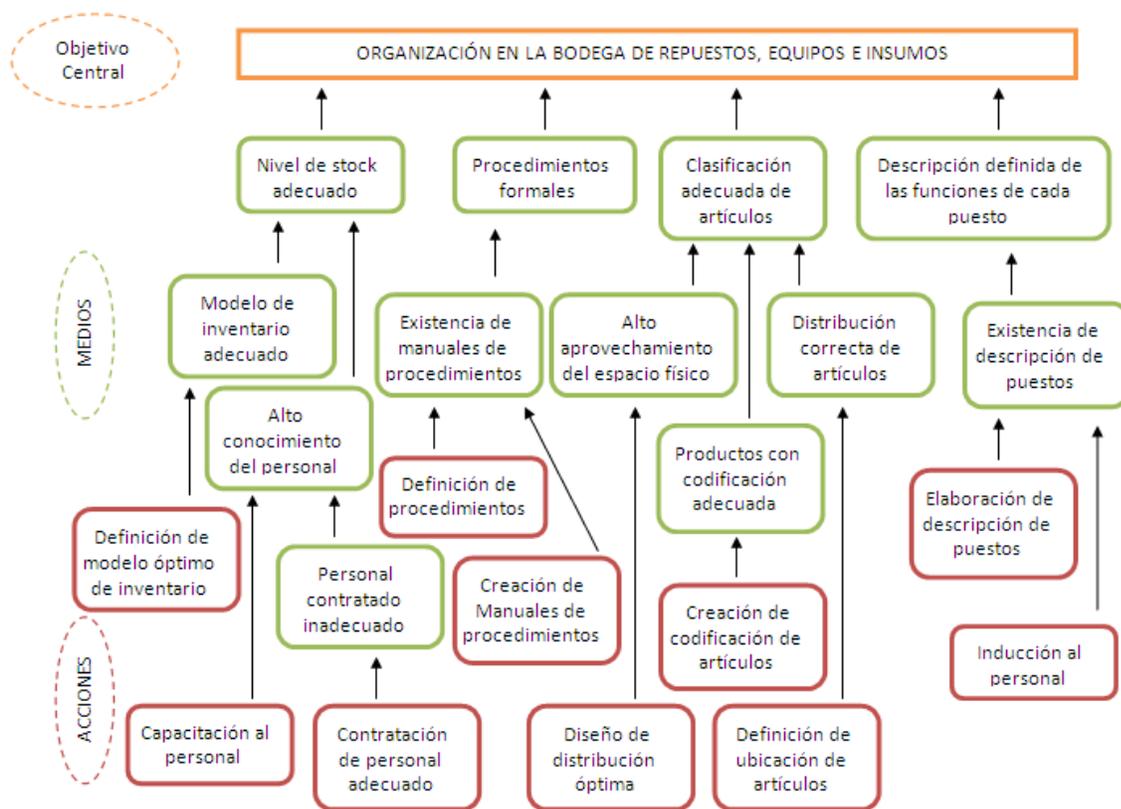


Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Acciones y alternativas

Las acciones se refieren a las actividades que son necesarias realizar para obtener los medios y así alcanzar el objetivo central.

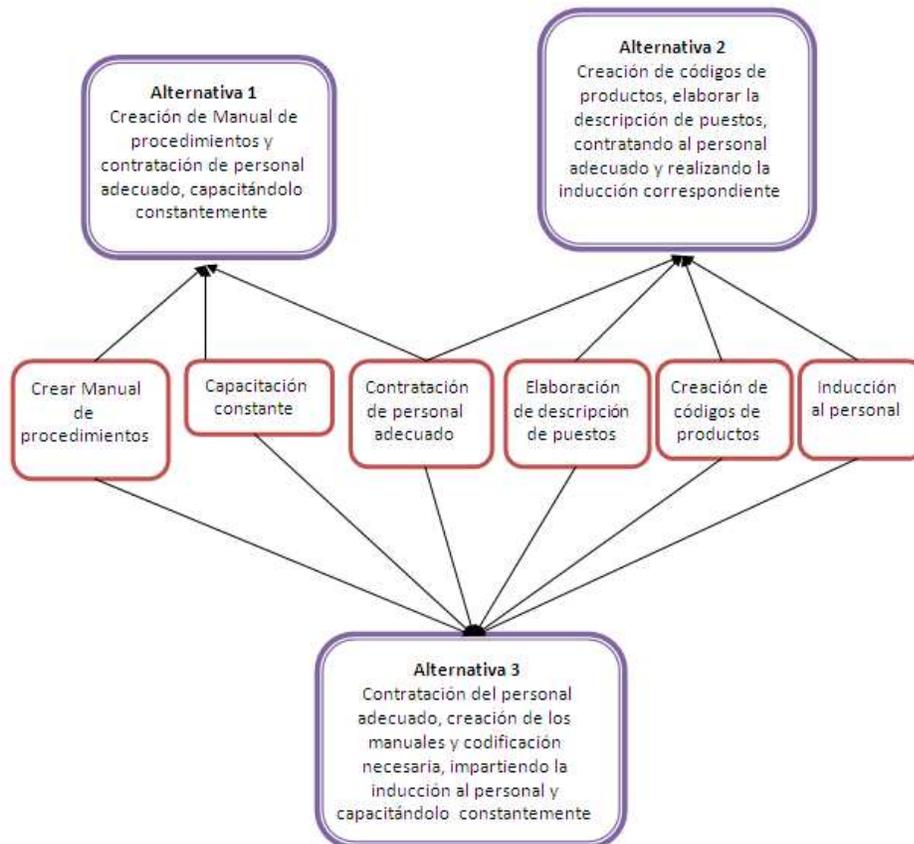
Figura 6. Acciones del árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia.

Habiendo obtenido toda la información necesaria para resolver el problema central de la bodega, se plantean las diferentes alternativas, las cuales se muestran en la figura 7.

Figura 7. **Alternativas para solución del problema central**



Fuente: elaboración propia.

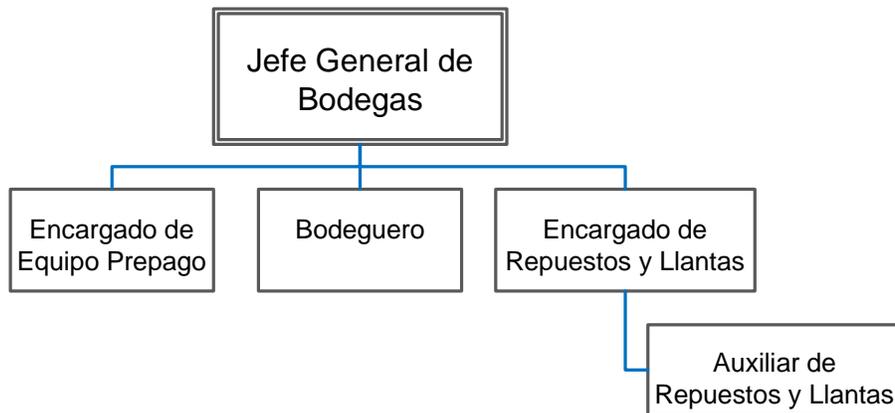
2.2. Situación actual

Parte del diagnóstico realizado al área de bodega, es determinar el personal que labora en cada puesto, los procedimientos y formatos que se utilizan para desempeñar las funciones de cada uno y también es importante conocer la forma en que son almacenados los productos actualmente.

2.2.1. Personal

El área de bodega, se encuentra en el Departamento de Compras e Inventarios, el cual pertenece a la Gerencia Administrativa de la empresa. El organigrama del área en estudio se presenta en la figura 8.

Figura 8. Organigrama del área de bodega



Fuente: archivos Transurbano.

Actualmente, el área de bodega cuenta con cinco trabajadores, que tienen asignadas las siguientes funciones:

- Jefe general de bodegas: este se encarga de autorizar cualquier salida de producto que se desee realizar, supervisa a los encargados de las bodegas específicas, lleva el control del inventario de los insumos utilizados para la distribución del sistema prepago, así como también de los materiales y equipos de oficina utilizados para las actividades administrativas.

- Encargado de equipo prepago: la persona que tiene asignado este puesto, es el responsable del control de equipo que ingresa a la bodega de equipo prepago, de hacer las constancias correspondientes, realiza prorrateo de importación de los equipos, integra cuentas de contabilidad y se encarga de supervisar constantemente que los equipos entregados para instalarlos en centros de atención al cliente (CAC`s) o en buses, se encuentren en el lugar indicado.
- Encargado de repuestos y llantas: es el responsable de recibir los requerimientos del área de mantenimiento, supervisa la recepción, entrega y actualización del inventario de repuestos y llantas, supervisa la asignación de códigos para los neumáticos, genera reportes y los analiza para la toma de decisiones.
- Auxiliar de repuestos y llantas: es el encargado de actualizar el inventario de repuestos y llantas cada vez que se registre un ingreso o una salida de producto, asigna los códigos a los neumáticos y realiza la programación del consumo de productos con base a los mantenimientos a realizar a las unidades.
- Bodeguero: este puesto tiene la función principal de brindar apoyo a los encargados de bodegas en la recepción, entrega y colocación de productos en bodega, revisión de inventarios, mantener con la limpieza y el ordenamiento adecuado las áreas de almacenamiento y velar porque todos los equipos, insumos y repuestos se mantengan en buen estado dentro de las bodegas.

2.2.2. Procedimientos

Actualmente en el área de bodegas los procedimientos se realizan con base a directrices dadas verbalmente, dado que no se cuenta con un manual de procedimientos que indique claramente qué se debe hacer, cómo y quién debe hacerlo.

A continuación se presenta la descripción de los procedimientos que se realizan dentro del área de bodega:

- **Requerimiento de artículos para distribuir:** cuando algunas de las áreas solicitan insumos, equipos o repuestos para continuar desempeñando sus labores cotidianas, la solicitud se realiza al encargado de cada área a través de correo electrónico la mayoría de veces. Posteriormente a esto, el encargado específico prepara el pedido a entregar.
- **Recepción de productos:** al recibir los productos para almacenarlos en la bodega, el encargado de cada área verifica que los artículos que están ingresando a bodega, coincidan con lo solicitado, específicamente en cantidad, apoyados con el bodeguero. En todos los casos, los artículos son almacenados inmediatamente después de su recepción.
- **Ingreso de productos a bodega:** para realizar esta actividad, el encargado de equipo prepago utiliza el formato I-H que se muestra en el anexo 3, llenándolo como corresponde y archivando el documento. Por otra parte, el personal de repuestos y llantas, registra el ingreso del producto a bodega mediante el sistema computarizado utilizando la nomenclatura actual, así como también las facturas de los artículos adquiridos; mientras que el personal a cargo del equipo prepago, clasifica los equipos para

determinar el código que le corresponde y así alimentar su archivo de inventario.

- Salida de productos de bodega: teniendo listos los artículos a entregar, el encargado de cada área llena el formato utilizado por cada uno para especificar los productos a entregar, el cual debe ir autorizado por el jefe general de bodegas. Posteriormente el bodeguero apoya a entregar los productos al área correspondiente. En el caso del encargado del equipo prepago, al entregar equipos para los centros de atención realiza la hoja de responsabilidad utilizando el formato del anexo 4.
- Supervisión de personal: actualmente, el jefe general de bodegas, supervisa al personal de cada área mediante inspección constante que garantice que los equipos, insumos o repuestos almacenados se mantengan en buenas condiciones y que no existan pérdidas de los mismos.
- Control y seguimiento de equipo prepago: el encargado del equipo prepago es el responsable de llevar el control de la ubicación física de los equipos y esto lo hace a través del formato del anexo 2, el cual es utilizado para registrar los movimientos internos de los equipos y así mantener un estricto control sobre los mismos. Asimismo, el encargado realiza visitas periódicas a los diferentes puntos para corroborar que la información que tiene registrada sea la correcta.

Para complementar los procedimientos realizados, se utilizan formatos previamente establecidos por cada encargado, los cuales se muestran posteriormente.

2.2.3. Formatos

Los formatos son los documentos utilizados para registrar información de entradas y salidas de producto de la bodega, así como también traslados internos de los mismos. Los formatos utilizados actualmente en la AEAU son:

- Entrega de repuestos y llantas: en este formato se indica la fecha en que se realiza la entrega, el nombre del encargado y puesto de quién entrega, la identificación del equipo a entregar, detallando la cantidad, el nombre del artículo y su código correspondiente. El documento es firmado por la persona que entrega el producto y por la que recibe. El formato se muestra en el anexo 1.
- Movimiento de equipos prepago: este formato es utilizado por el encargado de equipos prepago para llevar el control de la ubicación exacta de los equipos en los diferentes puntos, principalmente en los CAC`s. En él se detalla la información del lugar de ubicación actual y del lugar al que serán trasladados los equipos. El formato se muestra en el anexo 2.
- Ingreso a almacén e inventario de equipos prepago: únicamente el encargado de equipos prepago es el que utiliza este formato y el objetivo es de hacer constar el ingreso a bodega e inventario de los equipos adquiridos localmente o importados. Este formato está estipulado por la Contraloría General de Cuentas y se muestra en el anexo 3.
- Responsabilidad de activos fijos: este formato es utilizado por el encargado de equipos prepago al momento de la entrega de los equipos, para responsabilizar a la persona que se quedará a cargo del mismo sobre

cualquier daño, robo o perjuicio que pueda sufrir el bien. El formato se muestra en el anexo 4.

- Entrega de equipos: este formato es utilizado por el jefe general de bodegas para autorizar la salida de los productos que están directamente bajo su cargo, tales como los insumos para la distribución del sistema prepago y actividades administrativas. El formato se muestra en el anexo 5.

2.2.4. Ordenamiento de productos en bodega

Actualmente en la empresa, los productos son almacenados en cuatro áreas diferentes con el objetivo de tener separados los diferentes artículos utilizados para la operación de las unidades y la distribución del sistema prepago.

En cada área, se encuentran artículos utilizados en diferentes actividades de la operación general del nuevo sistema de transporte, ya sea para la distribución del sistema prepago, para la operación de las unidades o para la publicidad e información transmitida en el interior de los buses. La empresa cuenta con las siguientes bodegas:

- Bodega 1: almacenaje de artículos para la distribución del sistema prepago, equipos multimedia y seguridad, repuestos para buses e insumos para el área administrativa.
- Bodega 2: almacenaje de equipos prepago
- Bodega 3: almacenaje de llantas y aros
- Área 4: almacenaje de equipos prepago y asientos de buses

En las figuras 9 y 10 se observa el ordenamiento actual de las bodegas 1 y 2.

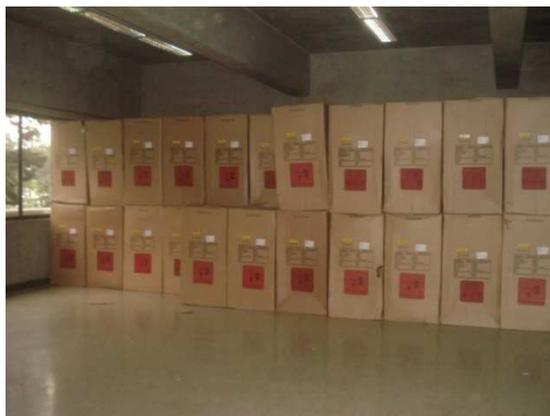
Figura 9. **Fotografía de la colocación actual de productos en bodega**



Fuente: archivos Transurbano.

Figura 10. **Fotografía del ordenamiento actual de productos en bodega**

2



Fuente: archivos Transurbano.

Las llantas para las unidades, son almacenadas en la bodega 3, la cual es un área que únicamente está cubierta de la parte superior y descubierta de los costados.

En esta bodega, se resguardan llantas nuevas que se adquieren para las unidades, también se encuentran llantas desechadas, ya sea porque su vida útil ha llegado a su fin o porque han sido dañadas por malas prácticas por parte del piloto al momento de conducir y que impide que puedan continuar siendo utilizadas. En este lugar también se encuentran almacenados aros que corresponden a las diferentes llantas ya sea nuevas o desechadas.

Figura 11. **Fotografía de la colocación actual de las llantas en bodega 3**



Fuente: archivos Transurbano.

Además de las tres bodegas, se utiliza un área para almacenar equipos prepago, específicamente molientes de entrada y salida para las unidades, así como también sillones de los autobuses.

Esta área se muestra en la figura 12.

Figura 12. **Fotografía del ordenamiento actual en el área 4**



Fuente: archivos Transurbano.

2.2.5. Equipos, insumos y repuestos

Como parte de esta sección, se describen los artículos que son almacenados en las diferentes bodegas y la nomenclatura con la que son identificados por el personal.

2.2.5.1. Artículos almacenados

En las bodegas de la empresa, existe una diversidad de productos almacenados, en especial en el área de repuestos, esto debido a los mantenimientos preventivos que son necesarios realizar a las unidades para mantenerlas en buen estado y así asegurar su constante operación para la prestación del servicio.

A continuación se describe la nomenclatura que actualmente se utiliza en la empresa para identificar los artículos almacenados en las bodegas.

2.2.5.2. Nomenclatura actual

La nomenclatura utilizada para los diferentes productos, actualmente es asignada por cada encargado de área, lo que ocasiona en muchos casos confusión o duplicidad en los códigos.

La nomenclatura utilizada para la identificación de los artículos, en algunos casos es numérica, en otros es alfabética y también es alfanumérica.

En las tablas de la I a la IV se muestra el listado de artículos almacenados en las diferentes bodegas con su nomenclatura actual, clasificados según el área de uso.

Tabla I. **Listado de artículos almacenados para la distribución y operación del sistema prepago**

Área de uso	Lista de artículos	Nomenclatura actual
Distribución y operación del Sistema Prepago	Equipo Cómputo	AEAU-001-200/EC
	Impresoras para Tarjetas	AEAU-001-200/IMPRES
	Impresora térmica para facturas	AEAU-001-200/IMPRES TER
	Antenas lectoras de tarjetas	AEAU-001-200/ANT
	Cámaras Web	AEAU-001-200/WEBCAM
	Gabinetes de entrada	AEAU-001-100/GME
	Gabinetes de salida	AEAU-001-100/GMS
	Validadores para gabinetes	AEAU-001-100/V GA
	Saldímetros	AEAU-001-100/SAL
	Tarjetas SIGA	TARJETAS
	Formularios	FORMULARIOS
	Cinta para impresoras de tarjetas	CINTA IMPRESORA
	P.O.S.	POS

Fuente: archivos Transurbano.

Tabla II. **Listado de artículos almacenados y distribuidos a los talleres de mantenimiento y pinchazo**

Área de uso	Lista de artículos	Nomenclatura actual	Lista de artículos	Nomenclatura actual
Taller de mantenimiento y pinchazo	Filtro de aceite para motor	filacemotor	Filtro de aceite 8M-366 bajo MWM 6.1	Filace8M366BMWM 6.1
	Filtro de diesel sep-agua 1721 1620	Fildieselsepagua 1721-1620	Arandela 26X34X2 comp-acei	aran26X34X2comp-ace
	Aceite 15W-10 Diesel	Aceite 15W-40	Bombilla H4 24 voltios 75/70 W	Bomb H4 24VLT 75/70W
	Bombilla H1 24 voltios 70W	Bomb H1 24VLT 70W	Faja de motor doble 366LA OF-1721 (alternador)	Famotordoble366LAOF-1721
	Disco de <i>clucht</i> 1721 G60-6	Disclucht1721G606	Faja hidráulico doble 1721 (compresor)	Fahidráulicodoble1721
	Cojinete de piloto 366LA G60-6 904906	Cojpiloto366LAG60-6904906	Canasta 1319 OF 1721 Saohs Fun	CA1319OF-1721saohsfun
	Collarín 1721 G60-6	Coll1721G60-6	Bombilla grande 2 contactos 24 voltios P21/5W	Bombgrande2-C24VLTP21/5W
	Remache	Remache	Fricción TS OF-1620 1721	Frictsof-16201721
	Fricción TS Freno de aire 1313 DL OF-1318 1721	Frictsfrenaire1313DLOF-1	Fricción TS freno de aire 1313	Frictsfrenaire1313
	Resorte de freno DL TS aire all	Resfrendltsaireall	Líquido afloja todo 100 onzas	Liqaflojatodo
	Sellador de rosca	Selladorrosca	Bombilla grande de 1 contacto 24 voltios P21W	Bombgrande1C24VLTP21W
	Grasa 1.10 libras 180 Punto Go	Grasa 1.10 punto go	Abrazadera plástica de 14 pulgadas	Abrazaderaplas
	Bomba de aceite	Bombaaceite	Tonel 15W40	T15W40
	Tapón de aceite tap válvulas original	Taceitetapval.org	Retenedor DL 1620 1721	Retdl16201721
	Empaque cubo rueda	Empcurue	Tornillo de centro DL 10 pulgadas	TorcenDL10pulgadas
	Tornillo de tapadera cruz 10 mm 1620 1721	Tortapacru10MM	Roldana Muñón 1620 1721	Rolmuño16201721
	Cojinete grande DL 1620 1720 1721	CojgranDL16201721	Cojinete pequeño DL 1620 1720 1721	Cojpequedl16201721
	Switch luces 12V all	Switclu12V	Filtro de aire 1721 1722	Filaire17211722

Continuación de la tabla II.

Área de uso	Lista de artículos	Nomenclatura actual	Lista de artículos	Nomenclatura actual
Taller de mantenimiento y pinchazo	Empaque de tapadera de válvulas 366	Emptapval366	Válvula de puerta abrir y cerrar CAIO	Valpuerabrircerrar
	Switch luces 24V OF-1721	Swiluces24V	Flasher 24 VLT 4-T univ 96 OF 1721 1720	Flash24VLT
	Tornillo de tapadera válvulas corto 352-366	Tortapavalvcor352-366	Botón de estárter	Botonstarter
	Relay Cortador para parada solicitada de 24 Vlt Caio MP	Coparadasoli24Vlts	Bulbo de aceite 1721 1720	Bulboace
	Plumilla 27 0400 Caio Marcopolo	Plumilla	Bombilla de tablero 24 Vlt w5w 5w faros otros	Bombtablero24VLT
	Limpiabrisas 24 Vlt Caio	Limppiabrisas	Socket lámpara Marcopolo 2 contactos	Soclampara
	Lámpara TS cristal Caio 120 mm	Lamptascris	Fusible 10A espiga grande	Fus10A
	Fusible 15 A espiga grande	Fus15A	Fusible 7.5A espiga grande	Fus7.5
	Soquet 3 terminales universales	Soquet	Manguera de 1/4	Mang1/4
	Manguera de 8 milímetros	Mang08mm	Fusible de 05A espiga grande	Fus05A
	Bombilla de tablero 24VLT 4W	Bombtable24VLT4W	Bocina 24V Bosch Hella	Bocina24VLT
	Lámpara TS Roja Caio 120 milímetros	LampTSroja	Lámpara TS Amarilla Caio 120 milímetros	LampTSamarilla
	Empaque	Empaque	Manguera de 12 milímetros	Mang12mm
	Unión de manguera de 12 milímetros	Union12mm	Fusible 20A espiga grande	Fus20A
	Flasher 24 Vlt 4-t universal 96 OF 1721 1720	Flasher24VLT 4-t	Retenedor caja DL G60-6 G85-6 Prop	RetcajDLG60-6
	Silicón gris	Silicongris	Switch intermitentes L1620 1720	Swintermi

Continuación de la tabla II.

Área de uso	Lista de artículos	Nomenclatura actual	Lista de artículos	Nomenclatura actual
Taller de mantenimiento y pinchazo	Filtro Secador agua-aceite 1721 1720	Filsecaagua-ace	Filtro dirección hidráulica	Fildirehidra
	Kit reparación de cilindros	Kitrep.Cilindro	Prefiltro vasito OM 352	Prefiltrovasito
	Fusible 7.5 espiga pequeña	Fus7.5pequeña	Juego de repuesto vasito (vasito, prefiltro, empaque, retenedor)	Jgorepvas
	Aceite 15W-40	DelvacMX15W-40	Aceite de timón hidráulico	ATFD/M
	Refrigerante	Antifreeze	Ronex MP, 120 LB W/Liner	RonexMP
	Abrazadera plástica 8 pulgadas	Abrazaderplastica8	Retenedor piñón 1318 1620 1721	Retpinon16201721
	Cinta de aislar	Cintadeaislar	Soquet faro MBVW 97	SoquetfaroMB
	Resistencia ventilador calefacción	Res.Ven.Calefacción	Balastro para lámparas de interior 40W	Reactor24VLTS
	Aceite GXA 80W (caja)	LubeGXA80W	Aceite HD-A 85W-90 (catarina)	LubeHD-A 85W-90
	Flasher 24 V AL 3-T	Flasher3-T	Unión 8 milímetros	Union8mm
	Unión 6 milímetros	Union6mm	Hoja # 01 TS 1313 1318 BOX16	032-020hoja01TS1313
	Juego de kin pines 1620 OF-1721	Jgodinpin	Hoja # 04 AX 1313	Hoja4AX1313(032-030)
	Palanca de pide vías 1319 OF 1620-1721	Palancapidevías	Tornillo de centro DL 8	TorcentroDL8
	Ronex MP 35 LB plástico	RonexMP35LBplastic	Batería del bus	Bat
	Llantas	1R100001		

Fuente: archivos Transurbano.

Tabla III. **Listado de artículos almacenados y distribuidos para la instalación en buses**

Área de uso	Lista de artículos	Nomenclatura actual
Adecuación de Buses	Molinete de entrada	AEAU-001-100/TORN-E
	Moliente de salida	AEAU-001-100/TORN-S
	Validadores para buses	AEAU-001-100/V
	Accesorios de validadores para buses	N/E
	GPS	AEAU-001-100/GPS
	Cámaras	COD FABRICANTE
	Pantallas	COD FABRICANTE
	Base para Pantallas	COD FABRICANTE
	Computadoras	COD FABRICANTE
	Bases para bocinas	COD FABRICANTE
	Botones de Gratuidad	COD FABRICANTE

Fuente: archivos Transurbano.

Tabla IV. **Listado de artículos almacenados y distribuidos al Área administrativa**

Área de uso	Lista de artículos	Nomenclatura actual
Administración	Hojas Bond tamaño oficio	N/E
	Hojas bond tamaño carta	N/E
	Hojas Membretadas	N/E
	Líquido desengrasante para equipo de cómputo	N/E
	Aire comprimido para equipo de cómputo	N/E
	Espuma para equipo de cómputo	N/E
	Limpia Contacto para equipo de cómputo	N/E
	Brochas para limpieza de equipo de cómputo	N/E
	Cepillos para limpieza de equipo de cómputo	N/E
	Paños para limpieza de equipo de cómputo	N/E
	Mascarillas para polvo	N/E
	<i>Leitz</i>	N/E
	<i>Wipe Blanco</i>	N/E

Fuente: archivos Transurbano.

2.2.6. Artículos de más rotación

Determinar cuáles son los artículos que tienen más rotación en las diferentes bodegas, es fundamental para proponer un modelo de inventario adecuado, así como también para proponer una distribución eficiente de los artículos dentro de las áreas asignadas.

Para obtener esta información, se realizó un estudio en el personal de las áreas involucradas en el requerimiento y utilización de los artículos almacenados.

2.2.6.1. Personal participante en el estudio

Para realizar las encuestas se determinó el personal que tiene relación directa con la utilización o coordinación de los diferentes artículos.

El área de distribución y operación del sistema prepago tiene un encargado de llevar el inventario interno y realizar los requerimientos a bodega de los artículos necesarios.

En el área de taller y pinchazo, hay dos encargados de taller, sin embargo, debido a que por la cantidad de repuestos utilizados para los mantenimientos de las unidades, se considera importante encuestar el universo completo de esta área, el cual es $N = 14$.

El personal de bodega no puede quedar fuera del estudio realizado, por lo que del universo total $N = 5$, únicamente se pudo realizar a cuatro trabajadores. Para la adecuación de los equipos en buses, existe un coordinador de dicha área, por lo que también se incluyó esta persona en las encuestas realizadas.

Por último, para obtener información del área administrativa, se tomó en cuenta al jefe de cada sección, teniendo como universo total $N = 5$. En resumen, el total de personas designadas para realizar el estudio da como resultado una población total de $N = 25$.

2.2.6.2. Elaboración y realización de encuestas

El formato utilizado para el estudio corresponde a una encuesta de tipo cerrada. En ella se incluyó el listado de los artículos utilizados en las diferentes áreas, con el objetivo que el personal identificara los productos de más consumo en su estación de trabajo.

El formato de encuesta, se elaboró separando las preguntas en las siguientes secciones:

- Identificación de la encuesta (nombre de la persona que participa en el estudio).
- Área de Transurbano en la que labora
- Puesto que ocupa
- Selección de artículos que se consideran de mayor uso en el puesto/área en la que labora. En esta parte, se encuentran artículos que son utilizados para la distribución y operación prepago, para la adecuación de buses, en los talleres de mantenimiento y reparación, así como también productos que se utilizan en el área administrativa.
- Espacio para colocar o describir algún artículo que no se encuentre en el listado de la encuesta y que sea utilizado frecuentemente.

El formato de encuesta utilizado, se muestra en la figura 13.

Figura 13. Formato de encuesta



ENCUESTA



Nombre: _____

Area de Transurbano en la que Labora:

- Distribucion y Operacion Prepago
- Talleres de Mantenimiento y Reparacion
- Bodega
- Adecuacion de buses
- Administracion

Puesto de Ocupa: _____

Por favor, marque con una X los articulos que usted considera son de mayor uso en el area que usted labora

Distribucion y Operacion Prepago	Adecuacion de Buses
<input type="checkbox"/> Tarjetas SIGA	<input type="checkbox"/> Molinete de entrada
<input type="checkbox"/> Formularios	<input type="checkbox"/> Molinete de salida
<input type="checkbox"/> Impresoras Termicas	<input type="checkbox"/> Validador para buses
<input type="checkbox"/> Impresoras de Tarjetas	<input type="checkbox"/> Accesorios de validador para buses
<input type="checkbox"/> Cinta para impresora de Tarjetas	<input type="checkbox"/> GPS
<input type="checkbox"/> P.O.S.	<input type="checkbox"/> Camaras
<input type="checkbox"/> Equipo de computo	<input type="checkbox"/> Pantallas
<input type="checkbox"/> Antenas lectoras de tarjetas	<input type="checkbox"/> Base para pantallas
<input type="checkbox"/> Camaras Web	<input type="checkbox"/> Base para bocinas
<input type="checkbox"/> Gabinetes de entrada	<input type="checkbox"/> Computadoras
<input type="checkbox"/> Gabinetes de salida	<input type="checkbox"/> Botones de Gratuidad
<input type="checkbox"/> Validadores para gabinetes	
<input type="checkbox"/> Saldimetros	

Talleres de Mantenimiento y Reparacion	
<input type="checkbox"/> Filtro de aceite para motor	<input type="checkbox"/> Switch luces 12V
<input type="checkbox"/> Filtro de aceite bajo	<input type="checkbox"/> Switch luces 24 V
<input type="checkbox"/> Filtro de diesel	<input type="checkbox"/> Filtro de aire
<input type="checkbox"/> Arandela	<input type="checkbox"/> Empaque de tapadera de valvulas
<input type="checkbox"/> Aceite 15W40 Diesel	<input type="checkbox"/> Valvula de Puerta abrir y cerrar
<input type="checkbox"/> Bombilla H4 24 Voltios	<input type="checkbox"/> Flasher 24 V
<input type="checkbox"/> Bombilla H1 24 Voltios	<input type="checkbox"/> Flasher 24 V 4-t Universales
<input type="checkbox"/> Faja de alternador	<input type="checkbox"/> Tornillo de tapadera de valvulas corto
<input type="checkbox"/> Disco de Clucht	<input type="checkbox"/> Boton de starter
<input type="checkbox"/> Faja de compresor	<input type="checkbox"/> Sellador de rosca
<input type="checkbox"/> Cojinete de piloto	<input type="checkbox"/> Relay de cortador para parada solicitada
<input type="checkbox"/> Canasta	<input type="checkbox"/> Bulbo de aceite
<input type="checkbox"/> Collarin	<input type="checkbox"/> Plumilla de parabrisas
<input type="checkbox"/> Bombilla Grande 2 contactos	<input type="checkbox"/> Bombilla de tablero 24 V
<input type="checkbox"/> Bombilla Grande 1 contacto	<input type="checkbox"/> Bombilla de tablero 2 V 4 W
<input type="checkbox"/> Remache	<input type="checkbox"/> Limpiabrisas 24 V
<input type="checkbox"/> Friccion TS OF-1620 1721	<input type="checkbox"/> Socket lampara 2 contactos
<input type="checkbox"/> Friccion de freno de aire	<input type="checkbox"/> Lampara TS Cristal CAIO 120mm
<input type="checkbox"/> Resorte de freno	<input type="checkbox"/> Fusible 10 A Espiga grande
<input type="checkbox"/> Liquido Afloja todo	<input type="checkbox"/> Fusible 15 A Espiga grande
<input type="checkbox"/> Sellador de Rosca	<input type="checkbox"/> Fusible 7.5 A Espiga grande

Continua en el reverso de la hoja.....

Continuación de la figura 13.

Talleres de Mantenimiento y Reparacion			
<input type="checkbox"/>	Grasa		
<input type="checkbox"/>	Abrazadera plastica 14 pulgadas		
<input type="checkbox"/>	Abrazadera plastica 8 pulgadas		
<input type="checkbox"/>	Bomba de aceite		
<input type="checkbox"/>	Tapon de aceite		
<input type="checkbox"/>	Retenedor		
<input type="checkbox"/>	Empaque Cubo rueda		
<input type="checkbox"/>	Tornillo de centro 10 pulgadas		
<input type="checkbox"/>	Tornillo de tapadera cruz 10 mm		
<input type="checkbox"/>	Roldana		
<input type="checkbox"/>	Cojinete grante DL		
<input type="checkbox"/>	Cojinete pequeño DL		
<input type="checkbox"/>	Retenedor de caja		
<input type="checkbox"/>	Retenedor Pinon 1318		
<input type="checkbox"/>	Silicon gris		
<input type="checkbox"/>	Switch Intermitentes		
<input type="checkbox"/>	Filtro Secador Agua-Aceite		
<input type="checkbox"/>	Filtro Direccion Hidraulica		
<input type="checkbox"/>	Kit Reparacion de cilindros		
<input type="checkbox"/>	Prefiltro Vasito		
<input type="checkbox"/>	Juego de repuesto vasito		
<input type="checkbox"/>	Aceite 15W40		
<input type="checkbox"/>	Union 8 milimetros		
<input type="checkbox"/>	Union 6 milimetros		
<input type="checkbox"/>	Juego de Kin Pines		
<input type="checkbox"/>	Palanca pide vias		
<input type="checkbox"/>	Fusible 7.5 A Espiga pequeña		
<input type="checkbox"/>	Fusible 5 A Espiga grande		
<input type="checkbox"/>	Fusible 20 A Espiga grande		
<input type="checkbox"/>	Socket 3-Terminales universales		
<input type="checkbox"/>	Manguera 1/4		
<input type="checkbox"/>	Manguera 8 mm		
<input type="checkbox"/>	Mnaguera 12 mm		
<input type="checkbox"/>	Union de manguera 12 mm		
<input type="checkbox"/>	Bocina 24 V		
<input type="checkbox"/>	Lampara TS Roja		
<input type="checkbox"/>	Lampara TS Amarilla		
<input type="checkbox"/>	Empaque		
<input type="checkbox"/>	Ronex MP, 120 LB W/Liner		
<input type="checkbox"/>	Ronex MP, 35 LB Plastic		
<input type="checkbox"/>	Refrigerante		
<input type="checkbox"/>	Aceite de timon hidraulico		
<input type="checkbox"/>	Cinta de aislar		
<input type="checkbox"/>	Socket Faro MB VW 97		
<input type="checkbox"/>	Resistencia ventilador calefaccion		
<input type="checkbox"/>	Balastro para lamparas de interior 40W		
<input type="checkbox"/>	Aceite para caja		
<input type="checkbox"/>	Aceite para catarina		
<input type="checkbox"/>	Flasher 24 V AL 3-T		
<input type="checkbox"/>	Hoja # 01		
<input type="checkbox"/>	Hoja # 04		
<input type="checkbox"/>	Tornillo de centro DL 8		
Administracion			
<input type="checkbox"/>	Hojas papel bond carta		
<input type="checkbox"/>	Hojas papel bond oficio		
<input type="checkbox"/>	Hojas Membretadas		
<input type="checkbox"/>	Liquido desengrasante para equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	Aire comprimido para equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	Cepillos para limpieza de equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	Espuma para equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	Mascarillas para polvo		
<input type="checkbox"/>	Wipe Blanco		
<input type="checkbox"/>	Brochas para limpieza de equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	Paños para limpieza de equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	LimpiaContacto para equipo de computo		
<input type="checkbox"/>	Leitz		
¿Adicional a los articulos enlistados anteriormente, considera que hay algun otro articulo que se utilice frecuentemente?			
<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si
Especifique:			

Fuente: elaboración propia.

Al finalizar las encuestas, del universo total se obtuvo satisfactoriamente las veinticinco encuestas completadas correctamente.

2.2.6.3. Tabulación de datos

Con base a la información obtenida en las encuestas, se obtienen las tabulaciones correspondientes, mostradas en las tablas de la I a la X:

Tabla V. **Tabulación del personal y sus áreas que participaron en el estudio**

Área	Cantidad
Distribución y Operación Prepago	1
Talleres de Mantenimiento y Reparación	14
Bodega	4
Adecuación de buses	1
Administración	5

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Tabulación de artículos de más uso en el área de distribución y operación prepago**

Área	Cantidad
Tarjetas SIGA	2
Formularios	2
Impresoras Térmicas*	1
Impresoras de Tarjetas*	2
Cinta para impresoras de tarjetas	2
POS	2
Equipo de Cómputo*	1
Antenas lectoras de tarjetas*	2
Cámaras WEB*	1

Continuación de la tabla VI.

Área	Cantidad
Gabinetes de entrada*	2
Gabinetes de salida*	2
Validadores para gabinetes*	2
Saldímetros	0

Fuente: elaboración propia.

Los artículos identificados con un asterisco al final, únicamente son requeridos en cantidad cuando se apertura centros de atención o estaciones de buses; una vez instalados no tienen más demanda.

Tabla VII. **Tabulación de artículos de más uso en el área de adecuación de buses**

Artículo	Cantidad
Molinetes de entrada*	2
Molinetes de salida*	2
Validador para buses*	2
Accesorios de validador para buses	2
GPS*	1
Cámaras*	1
Pantallas*	2
Base para pantallas*	1
Base para bocinas*	1
Computadoras*	2
Botones de gratuidad	2

Fuente: elaboración propia.

Los artículos identificados con un asterisco al final, únicamente son requeridos en cantidad cuando llegan más buses nuevos al país y necesitan adecuarse para su operación.

Tabla VIII. **Tabulación de artículos de más uso en el área de talleres de mantenimiento y reparación**

Artículo	Cantidad	Artículo	Cantidad
Filtro de aceite para motor	18	Filtro de aceite bajo	1
Filtro de diesel	18	Arandela	18
Aceite 15W40 Diesel	18	Bombilla H4 24Voltios	17
Bombilla H1 24Voltios	17	Faja de alternador	18
Disco de <i>clucht</i>	7	Faja de compresor	18
Cojinete de piloto	3	Canasta	7
Bombilla grande 1 contacto	18	Bombilla grande 2 contactos	17
Collarín	4	Remache	10
Fricción TS OF-1620 1721	16	Fricción de freno de aire	17
Resorte de freno	1	Líquido afloja todo	17
Sellador de rosca	17	<i>Switch</i> luces 12 V	1
<i>Switch</i> luces 24 V	16	Filtro de aire	9
Empaque de tapadera de válvulas	10	Válvula de puerta abrir y cerrar	16
<i>Flasher</i> 24 V	17	<i>Flasher</i> 24V 4-t universales	17
Tornillo de tapadera de válvulas corto	17	Botón de estárter	2
<i>Relay</i> de cortador para parada solicitada	16	Bulbo de aceite	9
Plumilla de parabrisas	17	Bombilla de tablero 24V	16
Bombilla de tablero 2V 4W	16	Limpia brisas 24V	16
<i>Socket</i> lámpara 2 contactos	16	Lámpara TS Cristal Caio 120 mm	4
Fusible 10A espiga grande	18	Fusible 15A espiga grande	18
Fusible 7.5A espiga grande	17	Grasa	16
Abrazadera plástica 14 pulgadas	17	Abrazadera plástica 8 pulgadas	15
Bomba de aceite	1	Tapón de aceite	1
Retenedor	16	Empaque cubo rueda	16
Tornillo de centro 10 pulgadas	8	Tornillo de tapadera cruz 10 mm	8
Roldana	5	Cojinete grande DL	6
Cojinete pequeño DL	0	Retenedor de caja	2
Retenedor Piñón 1318	8	Silicón gris	15
Switch intermitentes	12	Filtro secador agua-aceite	8
Filtro dirección hidráulica	2	Kit reparación de cilindros	16
Prefiltro vasito	15	Juego de repuesto vasito	14
Aceite 15W40	15	Unión 8 milímetros	14
Unión 6 milímetros	13	Juego de kin pines	2

Continuación de la tabla VIII.

Artículo	Cantidad	Artículo	Cantidad
Palanca pide vías	14	Fusible 7.5A espiga pequeña	12
Fusible 5A espiga grande	18	Fusible 20A espiga grande	15
Socket 3 terminales universales	14	Manguera 1/4	14
Manguera 8 mm	14	Manguera 12 mm	14
Unión de manguera 12 mm	14	Bocina 24V	15
Lámpara TS roja	1	Lámpara TS amarilla	1
Empaque	5	Ronex MP 120 LB W/Liner	9
Ronex MP 35 LB Plastic	5	Refrigerante	16
Aceite de timón hidráulico	14	Cinta de aislar	18
Balastro para lámparas de interior 40W	16	Resistencia ventilador calefacción	14
Socket faro MBVW 97	14	Aceite para caja	15
Aceite para catarina	15	Flasher 24V AL 3-T	14
Hoja #01	7	Hoja #04	7
Tornillo de centro DL 8	7		

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Tabulación de artículos de más uso en el área de administración**

Artículo	Cantidad
Hojas papel bond carta	6
Hojas papel bond oficio	5
Hojas Membretadas	4
Líquido desengrasante para equipo de cómputo	7
Aire comprimido para equipo de cómputo	7
Cepillos para limpieza de equipo de cómputo	7
Espuma para equipo de cómputo	8
Mascarillas para polvo	7
Wipe Blanco	18
Brochas para limpieza de equipo de cómputo	9
Paños para limpieza de equipo de cómputo	7
Limpia Contacto para equipo de cómputo	7
Leitz	6

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Tabulación de artículos adicionales utilizados en las diferentes áreas

Artículo	Cantidad	Artículo	Cantidad
Llantas reencauchadas	2	Llantas nuevas	2
Papel térmico para impresora de facturas	1	Cable de conexión validador-molinete	1
Cable UTP RJ45	2	Estaño	3
<i>Tape</i>	2	Pasta limpia cautín	2
Cautín	1	Limpia frenos	7
Arandela de 24 milímetros	3	Grasa para polo de batería	6
T de unión de 6 milímetros	7	T de unión de 8 milímetros	7
Baterías 12 V	1	Timbres para alternador	1
Arandela de 16 milímetros	2	Lubricante de terminales	3
Cable TSJ corriente validador	1	Dados RJ 45	1
Líquido para baterías	1	Quita grasa para manos	5
Teflón de 1/2"	2	Teflón de 3/4"	2
<i>Spray protector de borner</i>	3	Tinta para impresora	1
Grapas	1	Marcadores resaltadores	1
Clips	1	Folders	1
Sobres manila	1	Tijeras	1
Libretas de apuntes	1	Grasa líquida	1
Conectores RJ45	1		

Fuente: elaboración propia.

2.2.6.4. Realización de gráficas

Con base a las tabulaciones realizadas, se obtienen las gráficas presentadas en las figuras de la 14 a la 20.

Cada gráfica contiene su explicación y su interpretación respecto a las relaciones porcentuales entre sus diferentes aspectos.

Figura 14. **Gráfica del personal y sus áreas que participaron en el estudio**



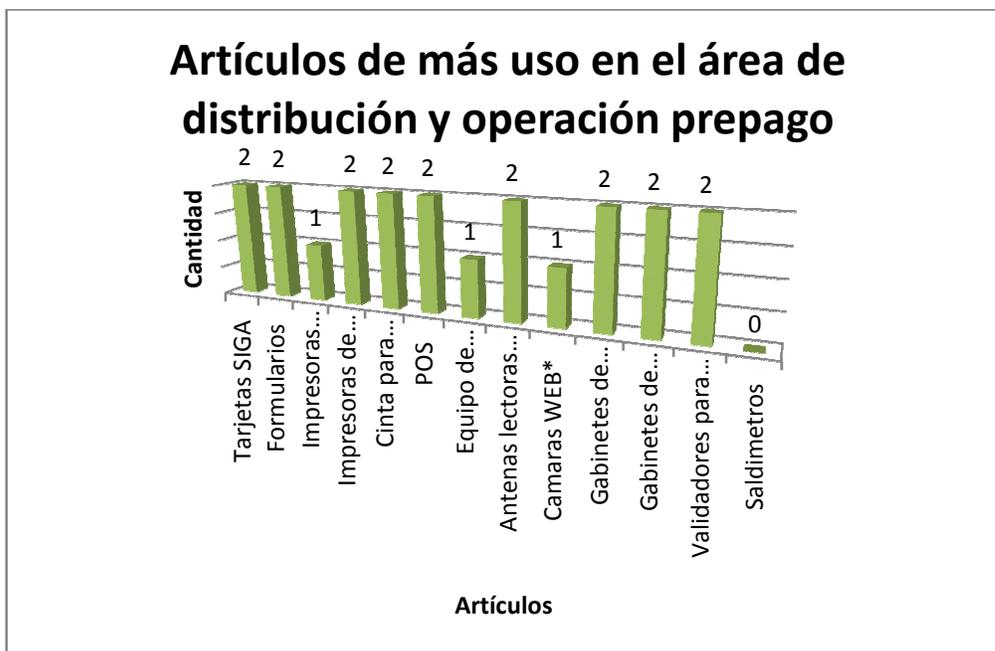
Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se muestra que las áreas que más participaron en el estudio fueron las de Talleres de Mantenimiento con catorce personas, las cuales equivalen al 56% del universo, el área de administración con cinco personas lo que equivale al 20% de la población entrevistada y el área de bodega con cuatro personas representada por el 16%.

En la gráfica siguiente, se muestra que la mayoría de equipos o insumos tienen una demanda parecida, sin embargo, tomando en cuenta la observación realizada anteriormente, la cual indica que equipos como las impresoras, antenas, cámaras, gabinetes, validadores y de cómputo son utilizados únicamente cuando se apertura algún centro o estación, se determina que los artículos de más rotación en esta área son:

- Tarjetas SIGA (equivalente al 9,52%)
- Formularios (equivalente al 9,52%)
- P.O.S. (equivalente al 9,52%)

Figura 15. **Gráfica de los artículos de más uso en el área de distribución y operación prepago**

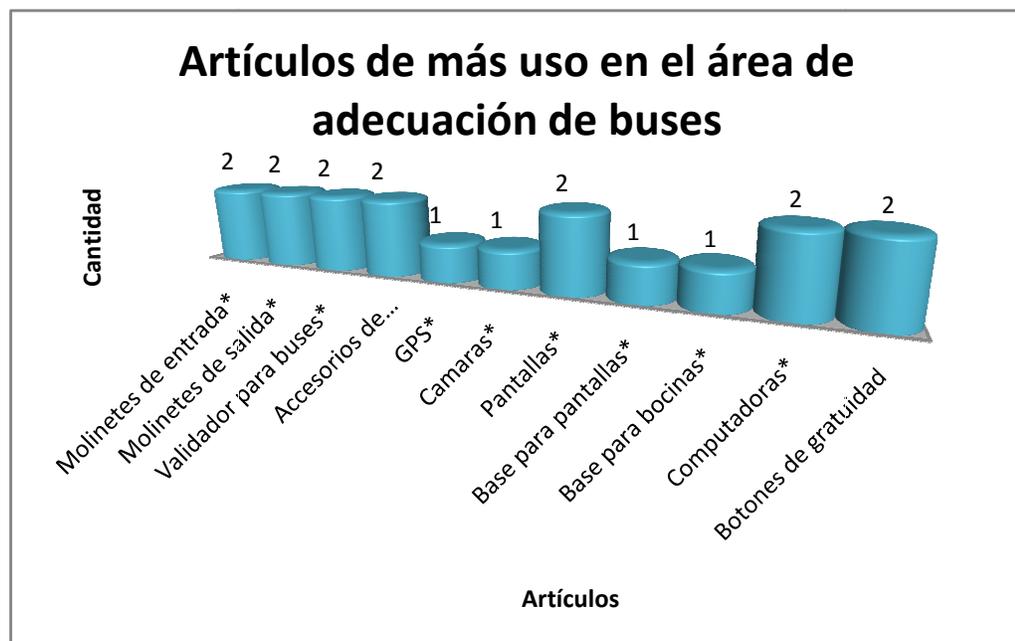


Fuente: elaboración propia.

En la figura 16, se muestra que la mayoría de equipos o insumos tienen una demanda parecida, sin embargo, al igual que la descripción anterior se debe tener en cuenta que los molinetes de entrada y salida, validadores para buses, GPS y equipo multimedia y de seguridad solamente tienen alta demanda cuando un nuevo embarque de buses viene al país y estos deben ser adecuados para su operación. Por lo tanto, los artículos que más rotación tienen en esta área son:

- Accesorios de validadores (equivalente al 11,11%)
- Botones de gratuidad (equivalente al 11,11%)

Figura 16. **Gráfica de los artículos de más uso en el área de adecuación de buses**

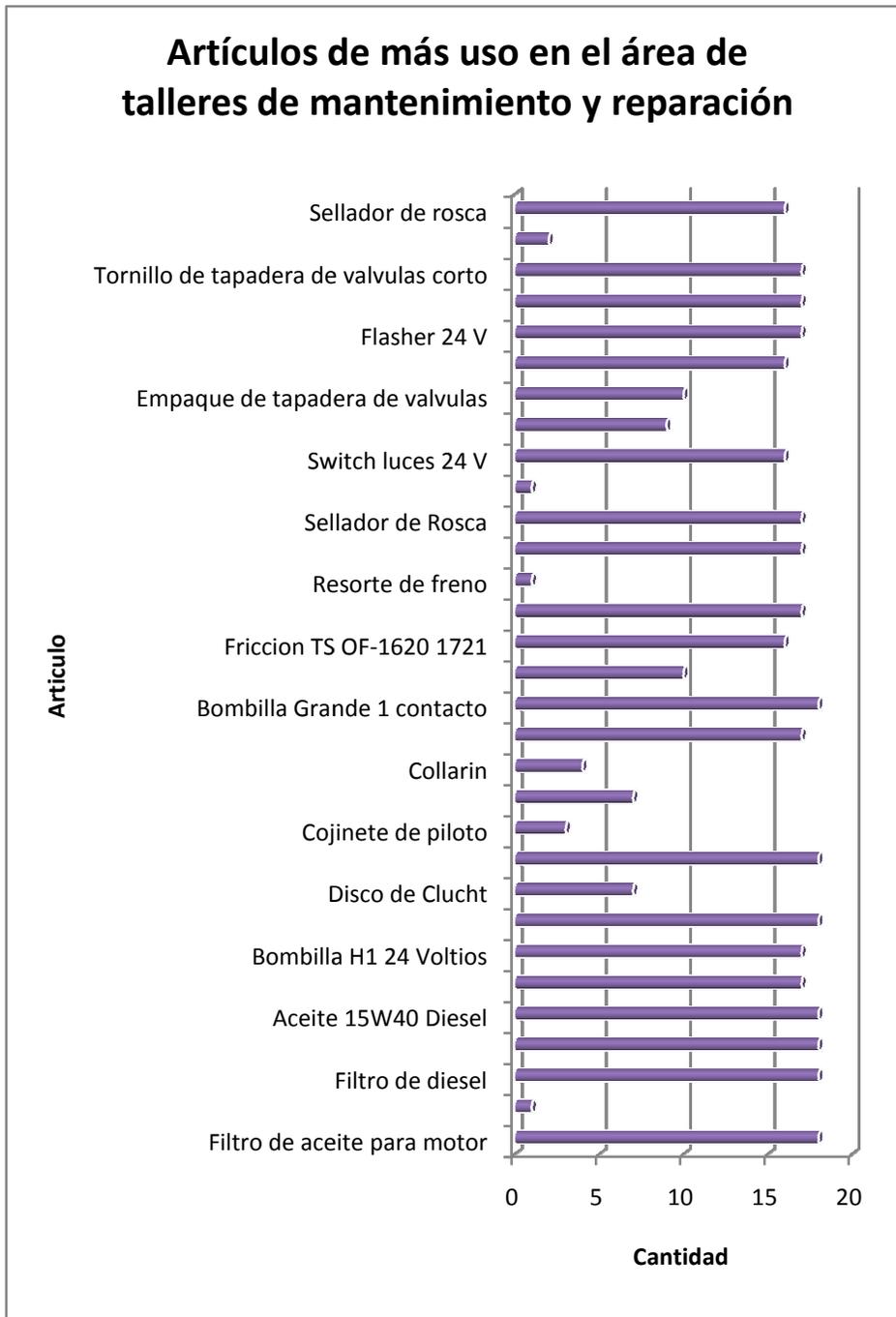


Fuente: elaboración propia.

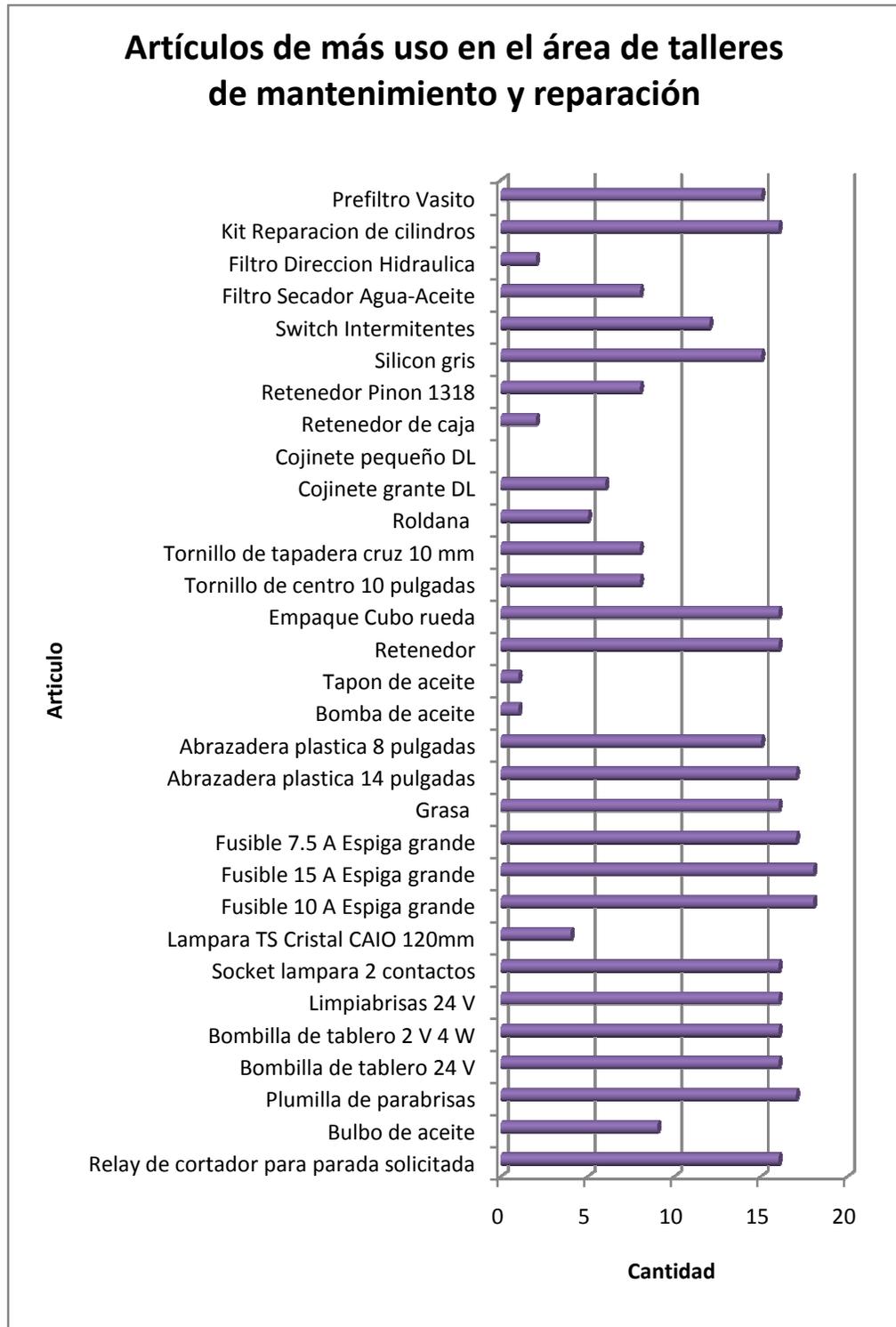
Es importante poder desglosar e identificar cuáles son los accesorios para validadores para poder tenerlos en existencias cada vez que sean requeridos.

La figura 17, muestra gráficamente los artículos que son de mayor uso o demanda en el área de talleres de mantenimiento y reparación.

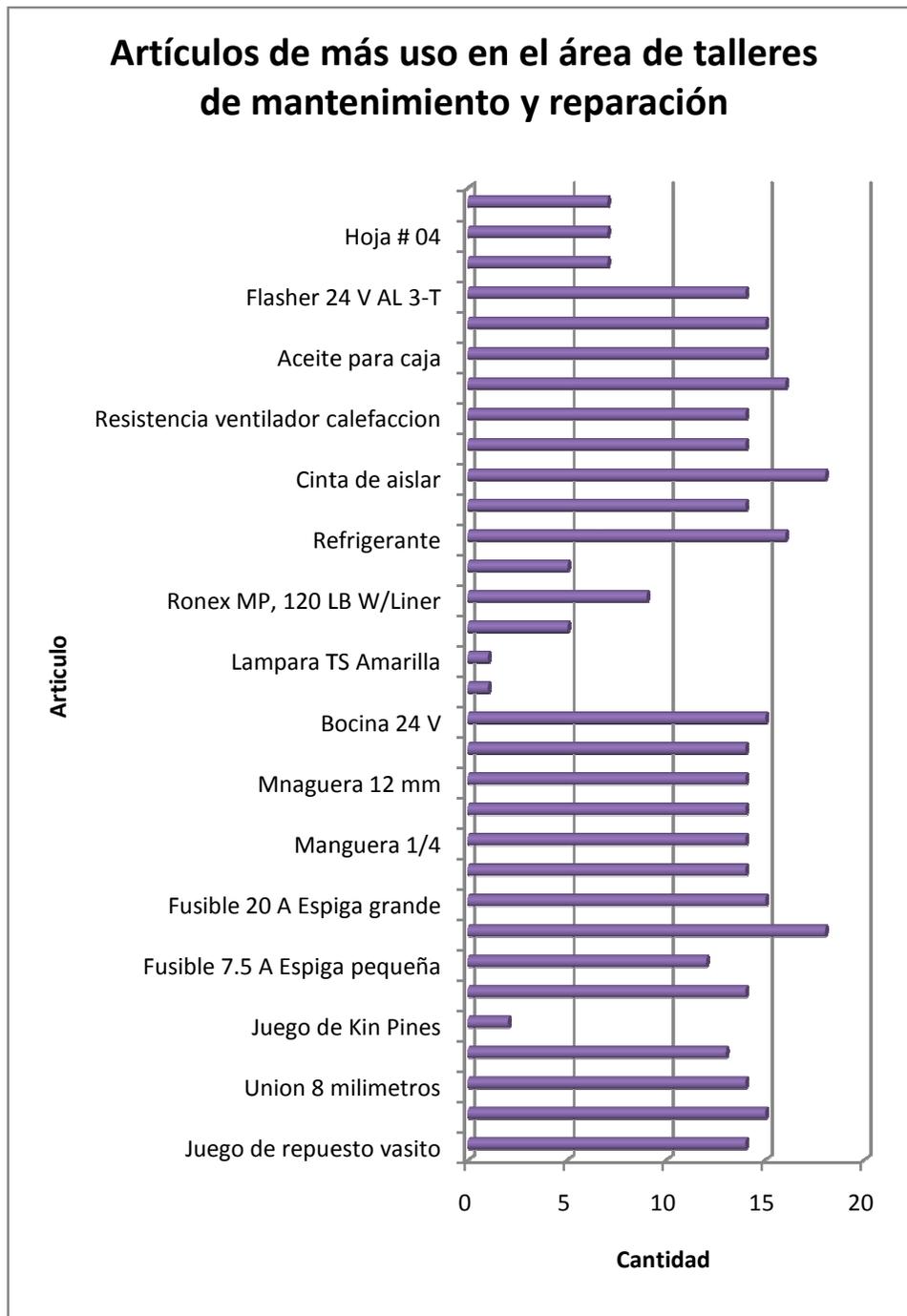
Figura 17. **Gráfica de los artículos de más uso en el área de talleres de mantenimiento y reparación**



Continuación de la figura 17.



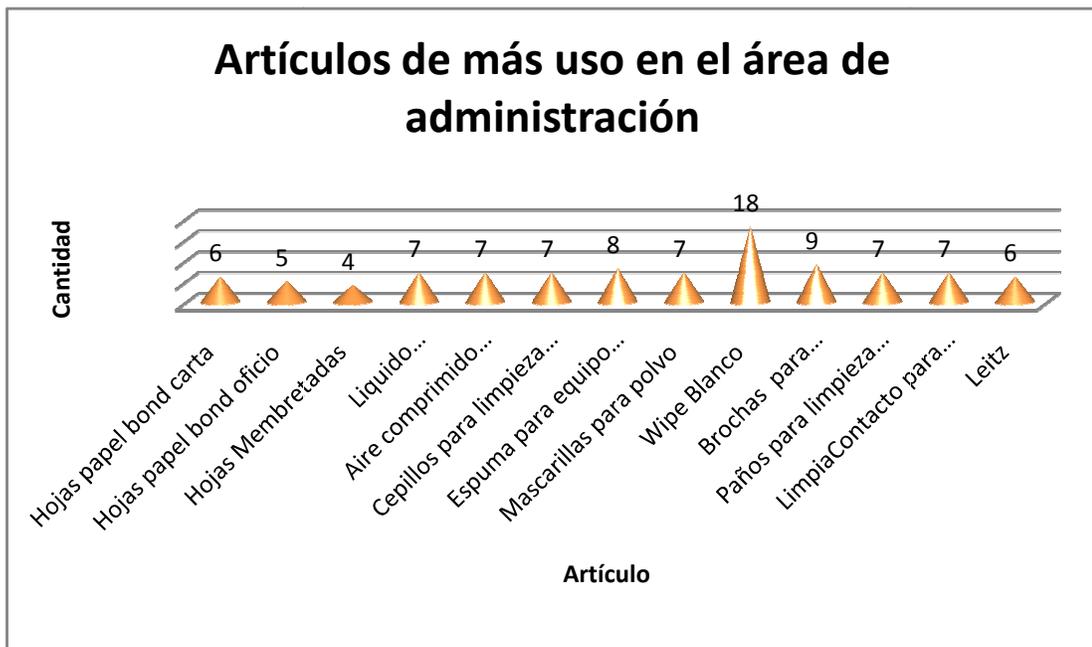
Continuación de la figura 17.



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior, se puede observar que la mayoría de insumos o repuestos utilizados para el mantenimiento o reparación de los buses son de alta demanda, pero para efectos del estudio se determinarán como de más rotación los artículos que su puntuación esté en siete o más, esto debido a que representa el cincuenta por ciento del personal de taller entrevistado.

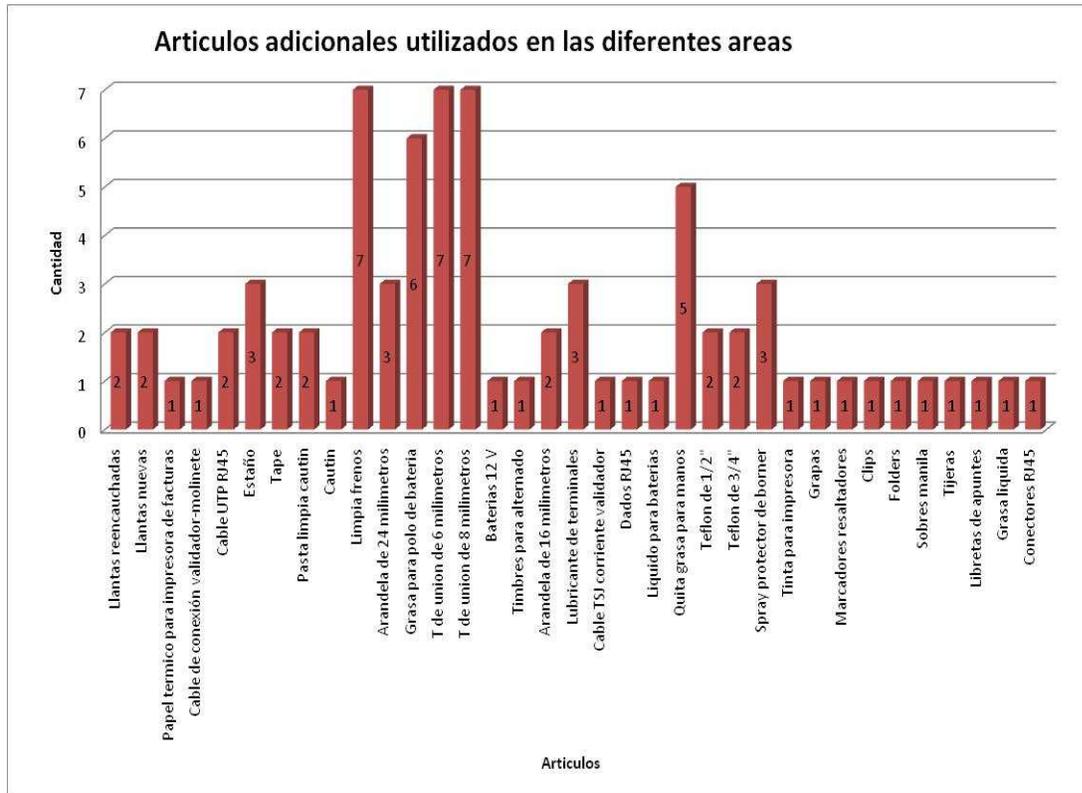
Figura 18. **Gráfica de los artículos de más uso en el área de administración**



Fuente: elaboración propia.

En esta gráfica, se muestra que los artículos utilizados en la administración tienen alta demanda, sobresaliendo el uso del *waipe* blanco con 18 puntos, equivalente al 18,37% por lo que es importante tomar en cuenta estos resultados para mantener en existencias los diferentes insumos y así poder satisfacer la demanda.

Figura 19. **Gráfica de los artículos adicionales utilizados en las diferentes áreas**



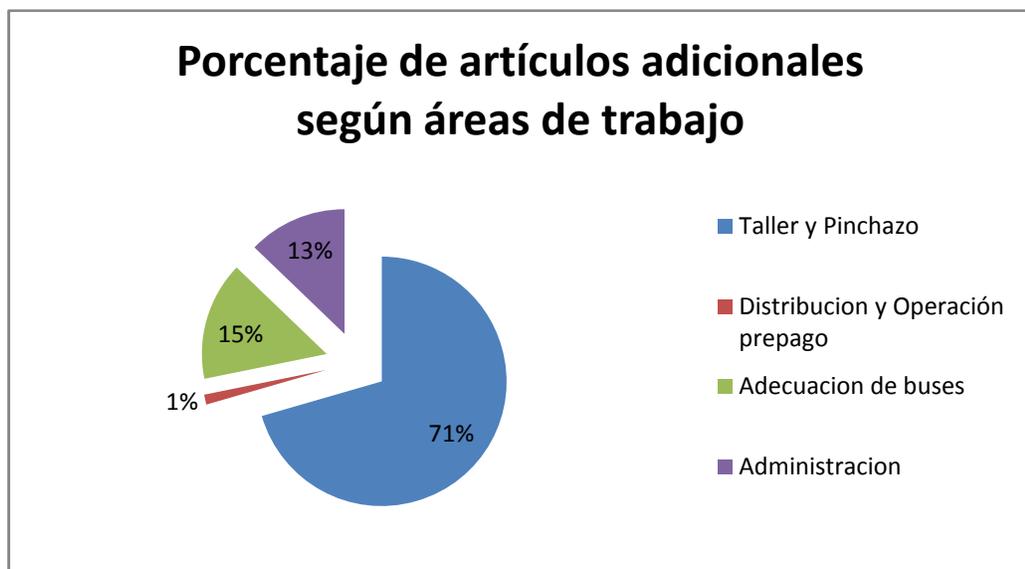
Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se puede observar que existen bastantes artículos que no están incluidos en el listado de equipos, insumos y repuestos que lleva la empresa, por lo que la información representada en esta gráfica es significativa para poder tomar en cuenta y preveer su demanda, sobre todo los productos con mayor ponderación como:

- Limpiafrenos
- Grasa para polo de baterías

- T de unión de 6 milímetros
- T de unión de 8 milímetros
- Quita grasa para manos

Figura 20. **Gráfica de porcentaje de artículos adicionales según áreas de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior se refleja que el área que más falta complementar con los artículos que son de uso frecuente y de mayor demanda es el área de talleres de mantenimiento y reparación, ya que representa el 71% de todos los artículos identificados por el personal como faltantes en la encuesta realizada. Asimismo también es importante tomar en cuenta las áreas de adecuación de buses y administración que tienen una representación del 15% y 13% respectivamente.

2.2.7. Control de inventario actual

Actualmente en la empresa, cada encargado de bodega lleva el control de su inventario de acuerdo a sus conocimientos y herramientas a su alcance.

En la bodega de repuestos y llantas, el control de inventario se realiza a través de un sistema computarizado, el cual permite registrar los ingresos y salidas de producto con el fin de mantener el control de cuántos repuestos y llantas se tienen en *stock*.

Por otra parte, el personal de equipos prepago lleva sus controles por medio de libros de inventario y hojas electrónicas de Excel, que le permiten ir agregando o descontando según sea el caso, los artículos del total de existencias. La metodología utilizada por el encargado de equipo prepago para el inventario es más completa, ya que no se limita únicamente a llevar el control de existencias sino que también realiza otras actividades contables. En esta área, se realizan conteos periódicos de los equipos para garantizar que la información llevada electrónicamente es la correcta.

2.3. Propuesta de mejora

En la presente sección, se procede a realizar las propuestas de mejora para la bodega, las cuales consisten en la clasificación y ubicación de artículos, realizar los manuales necesarios, establecer la descripción de puestos del personal y definir el modelo óptimo de inventario a utilizar para el adecuado control y rotación de los productos.

Asimismo, se presentan los diferentes manuales creados para una mejor organización en la bodega.

2.3.1. Clasificación y ubicación de artículos

Para la estandarización de códigos de los productos almacenados en bodega, primeramente se hace necesaria la clasificación de los mismos, para lo que se hará uso de la técnica de separación de artículos por familias, clases y subclases, para posteriormente asignar un número correlativo a cada producto, tomando en cuenta que en los repuestos existen artículos que se diferencian por medida, tamaño, propiedades del material, entre otras características relevantes.

Al clasificar los productos de acuerdo a su grupo de uso, se obtienen las clases, subclases y artículos.

2.3.1.1. Clases

Para la codificación de los artículos, estos están divididos en cinco (5) clases diferentes, con su código correspondiente, tal y como lo muestra la tabla XI.

Tabla XI. **Codificación y descripción de clases**

Código	Descripción
1	Repuestos mecánicos
2	Repuestos eléctricos y electrónicos
3	Lubricantes y refrigerantes
4	Insumos
5	Equipos

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2. Subclases

Cada clase, contiene diferente cantidad de subclases, ya que éstas dependen directamente de la cantidad de agrupaciones que se puedan formar en la misma. Para la definición de las subclases, se ha tomado en cuenta el surgimiento de nuevos artículos que se deban agregar en un futuro a las clases creadas o por crear, por lo que cada clase cuenta con cierta cantidad de códigos disponibles para la asignación de más agrupaciones.

Los códigos y descripciones de las subclases se muestran en la tabla XII.

Tabla XII. **Codificación y descripción de subclases**

CLASE 01: repuestos mecánicos					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
1	Filtros y prefiltros	2	Fricciones	3	Empaques
4	Tapones	5	Tornillos	6	Remaches
7	Retenedores	8	<i>Ronex</i>	9	Arandelas
10	Bombas	11	Roldanas	12	<i>Kits</i> de reparación
13	Botones y teclas	14	Palancas	15	Bulbos
16	Fajas	17	Cojinetes	18	Mangueras
19	Válvulas	20	Abrazaderas	21	Uniones
22	Hojas	23	Resortes	24	Discos
25	Canastas	26	Collarínes	27	Baterías
Códigos de subclases disponibles: del 028 al 049					

CLASE 02: repuestos eléctricos y electrónicos					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
50	Accesorios de validador	51	Bombillas	52	<i>Socket</i>
53	<i>Switches</i>	54	<i>Flasher</i>	55	<i>Relay</i>
56	Fusibles	57	Lámparas	58	Resistencias
59	Bocinas	60	Conectores y dados		
Códigos de subclases disponibles: del 061 al 074					

Continuación de la tabla XII.

CLASE 03: lubricantes y refrigerantes					
Código	Descripción		Código	Descripción	
75	Aceite		76	Grasa	77
78	Protectores y Líquidos				Refrigerante
Códigos de subclases disponibles: del 079 al 099					

CLASE 04: insumos					
Código	Descripción		Código	Descripción	
100	Adhesivos		101	Cables	102
103	Formularios prepago		104	Insumos impresoras prepago	105
106	Papelería y útiles				Mantenimiento de equipos
Códigos de subclases disponibles: del 107 al 124					

CLASE 05: equipos					
Código	Descripción		Código	Descripción	
125	Computadoras		126	Validadores	127
128	Impresoras		129	Equipo multimedia y seguridad	130
131	POS				Equipos complementarios

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.3. Artículos

Al igual que cada clase contiene diferente cantidad de subclases, las subclases contienen diferente cantidad de artículos.

De la misma manera en que se realizó la definición de las subclases, para la definición de los códigos de los artículos se ha considerado la posibilidad del surgimiento de nuevos artículos, los cuales deban incorporarse a las

agrupaciones ya existentes o por existir, por lo que cada subclase cuenta con cierta cantidad de códigos disponibles para la asignación de más artículos.

Los códigos y descripciones de los artículos se muestran en las tablas de la XIII a XVII.

Tabla XIII. **Codificación y descripción de artículos clase 01**

Clase 01: repuestos mecánicos			
Subclase: 001 - Filtros y prefiltros			
Código	Descripción	Código	Descripción
0001	Filtro de aceite para motor	0002	Filtro de aceite 8M-366 Bajo MWM 6.1
0003	Filtro de diesel SEP-AGUA 1721 1720	0004	Filtro de aire 1721 1722
0005	Filtro secador agua-aceite 1721 1720	0006	Filtro dirección hidráulica
0007	Prefiltro vasito OM-352		
Códigos disponibles para artículos: del 0008 al 0014			
Subclase: 002 - fricciones			
Código	Descripción	Código	Descripción
0015	Fricción TS OF-1620 1721	0016	Fricción TS freno de airea 1313 DL OF-1318 1721
Códigos disponibles para artículos: del 0017 al 0024			
Subclase: 003 - empaques			
Código	Descripción	Código	Descripción
0025	Empaque de cubo rueda	0026	Empaque de tapadera válvula 366
0027	Empaque		
Códigos disponibles para artículos: del 0028 al 0034			
Subclase: 004 - taponos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0035	Tapón de aceite Tap Válvulas original		
Códigos disponibles para artículos: del 0036 al 0044			
Subclase: 005 - tornillos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0045	Tornillo de centro DL 10 pulgadas	0046	Tornillo de centro DL 8 pulgadas
0047	Tornillo de tapadera cruz 10 milímetros 1620 1721	0048	Tornillo de tapadera de válvulas corto 352-366
Códigos disponibles para artículos: del 0049 al 0054			

Continuación de la tabla XIII.

Subclase: 006 – remaches			
Código	Descripción	Código	Descripción
0055	Remache		
Códigos disponibles para artículos: del 0056 al 0064			
Subclase: 007 - retenedores			
Código	Descripción	Código	Descripción
0065	Retenedor piñón 1318 1620 1721	0066	Retenedor DL 1620 1721
0067	Retenedor caja DL G60-6 G85-6 prop		
Códigos disponibles para artículos: del 0068 al 0074			
Subclase: 008 - ronex			
Código	Descripción	Código	Descripción
0075	Ronex MP 120 LB W/Liner	0076	Ronex MP 35 LB <i>plastic</i>
Códigos disponibles para artículos: del 0077 al 0084			
Subclase: 009 - arandelas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0085	Arandela 24 milímetros	0086	Arandela 16 milímetros
0087	Arandela 26X34X2 COMP ACEI		
Códigos disponibles para artículos: del 0088 al 0094			
Subclase: 010 - bombas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0095	Bomba de aceite		
Códigos disponibles para artículos: del 0096 al 0104			
Subclase: 011 - roldanas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0105	Roldana muñón 1620 1721		
Códigos disponibles para artículos: del 0106 al 0114			
Subclase: 012 - kit de reparación			
Código	Descripción	Código	Descripción
0115	Juego de <i>kin</i> pines 1620 OF 1721	0116	Juego de repuesto vasito
0117	Kit de reparación de cilindros		
Códigos disponibles para artículos: del 0118 al 0124			
Subclase: 013 - botones y teclas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0125	Botón de estárter	0126	Botón de gratuidad
Códigos disponibles para artículos: del 0127 al 0134			

Continuación de la tabla XIII.

Subclase: 014 - palancas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0135	Palanca pide vías 1319 OF 1620-1721	0136	Plumilla 270400 Caio y Marcopolo
0137	Limpiabrisas 24 V Caio		
Códigos disponibles para artículos: del 0138 al 0144			
Subclase: 015 - bulbos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0145	Bulbo de aceite 1721-1720		
Códigos disponibles para artículos: del 0145 al 0149			
Subclase: 016 - fajas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0150	Faja de motor para alternador	0151	Faja para compresor
Códigos disponibles para artículos: del 0152 al 0154			
Subclase: 017 - cojinetes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0155	Cojinete de piloto 366LA G60-6 904 906	0156	Cojinete grande DL 1620 1720 1721
0157	Cojinete pequeño DL 1620 1720 1721		
Códigos disponibles para artículos: del 0158 al 0164			
Subclase: 018 - mangueras			
Código	Descripción	Código	Descripción
0165	Manguera de 1/4 de pulgada	0166	Manguera de 8 milímetros
0167	Manguera de 12 milímetros		
Códigos disponibles para artículos: del 0168 al 0174			
Subclase: 019 - válvulas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0175	Válvula de puerta abrir y cerrar Caio		
Códigos disponibles para artículos: del 0176 al 0184			
Subclase: 020 - abrazaderas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0185	Abrazadera plástica de 8 pulgadas	0186	Abrazadera plástica de 14 pulgadas
Códigos disponibles para artículos: del 0187 al 0194			

Continuación de la tabla XIII.

Subclase: 021 - uniones			
Código	Descripción	Código	Descripción
0195	Unión circular de manguera de 12 mm	0196	Unión T de 6 milímetros
0197	Unión T de 8 milímetros		
Códigos disponibles para artículos: del 0198 al 0204			
Subclase: 022 - hojas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0205	Hoja # 1 TS 1313 1318 BOX 16	0206	Hoja # 4 AX 1313
Códigos disponibles para artículos: del 0207 AL 0214			
Subclase: 023 - resortes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0215	Resorte de freno DL TS aire all		
Códigos disponibles para artículos: del 0216 al 0219			
Subclase: 024 - discos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0220	Disco de <i>clutch</i> 1721 G60-6		
Códigos disponibles para artículos: del 0221 AL 0224			
Subclase: 025 - canastas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0225	Canasta 1319 OF 1721 <i>Saohs fun</i>		
Códigos disponibles para artículos: del 0226 al 0229			
Subclase: 026 - collarines			
Código	Descripción	Código	Descripción
0230	Collarín 1721 G60-6		
Códigos disponibles para artículos: del 0231 al 0234			
Subclase: 027 - baterías			
Código	Descripción	Código	Descripción
0235	Batería 12 voltios		
Códigos disponibles para artículos: del 0236 al 0239			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Codificación y descripción de artículos clase 02**

Clase 02: repuestos eléctricos y electrónicos			
Subclase: 050 - accesorios de validador			
Código	Descripción	Código	Descripción
0240	Pantalla digital validador	0241	Carátula botón rojo validador
0242	Carátula botón verde validador	0243	Flechas de dirección validador
0244	Luz roja validador	0245	Luz verde validador
0246	Antena de validador	0247	Centro de validador
Códigos disponibles para artículos: del 0248 al 0254			
Subclase: 051 - bombillas			
Código	Descripción	Código	Descripción
255	Bombilla H1 24 Voltios 70 watts	256	Bombilla H4 24 Voltios 75/70 watts
0257	Bombilla grande 1 contacto 24 Voltios P 21 watts	0258	Bombilla grande 2 contactos 24 Voltios 21/5 watts
0259	Bombilla de tablero 2 voltios 4 watts	0260	Bombilla de tablero 24 voltios 5 watts
Códigos disponibles para artículos: del 0261 al 0264			
Subclase: 052 - socket			
Código	Descripción	Código	Descripción
0265	Socket de 3 terminales universales	0266	Socket lámpara Marcopolo 2 contactos
0267	Socket faro MB VW 97		
Códigos disponibles para artículos: del 0268 AL 0274			
Subclase: 053 - switch`s			
Código	Descripción	Código	Descripción
0275	Switch luces 12 voltios all	0276	Switch luces 24 voltios OF-1721
0277	Switch intermitentes L1620 1720		
Códigos disponibles para artículos: del 0278 al 0284			
Subclase: 054 - flasher`s			
Código	Descripción	Código	Descripción
0285	Flasher 24 voltios 4T Univ. 96 OF 1721 1720	0286	Flasher 24 voltios AL 3T
Códigos disponibles para artículos: del 0287 al 0294			
Subclase: 055 - relay`s			
Código	Descripción	Código	Descripción
0295	Relay cortador para parada solicitada 24 voltios Caio y Marcopolo	0296	Timbres para alternado
Códigos disponibles para artículos: del 0297 al 0304			

Continuación de la tabla XIV.

Subclase: 056 - fusibles			
Código	Descripción	Código	Descripción
0305	Fusible 5 A espiga grande	0306	Fusible 7.5 A espiga pequeña
0307	Fusible 7.5 A espiga grande	0308	Fusible 10 A espiga grande
0309	Fusible 15 A espiga grande	0310	Fusible 20 A espiga grande
Códigos disponibles para artículos: del 0311 al 0314			
Subclase: 057 - lámparas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0315	Lámpara TS roja Caio 120 mm	0316	Lámpara TS amarilla Caio 120 mm
0317	Lámpara TS cristal Caio 120 mm	0318	Balastro para lámparas interiores 40 W
Códigos disponibles para artículos: del 0319 al 0324			
Subclase: 058 - resistencias			
Código	Descripción	Código	Descripción
0325	Resistencia ventilador-calefacción		
Códigos disponibles para artículos: del 0326 al 0334			
Subclase: 059 - bocinas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0335	Bocina 24 voltios Bosch Hella		
Códigos disponibles para artículos: del 0335 al 0339			
Subclase: 060 - conectores y dados			
Código	Descripción	Código	Descripción
0340	Conector RJ45	0341	Dado RJ45
Códigos disponibles para artículos: del 0342 al 0344			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Codificación y descripción de artículos clase 03**

Clase 03: lubricantes y refrigerantes			
Subclase: 075 - aceites			
Código	Descripción	Código	Descripción
0345	Aceite para motor 15W40 presentación tonel	0346	Aceite para motor 15W40 presentación cubeta
0347	Aceite de timón hidráulico presentación galón	0348	Aceite GX A 80W para caja presentación tonel

Continuación de la tabla XV.

0349	Aceite GX A 80W para caja presentación cubeta		0350	Aceite HD A 85W90 para catarina presentación tonel
0351	Aceite HD A 85W90 para catarina presentación cubeta			
Códigos disponibles para artículos: del 0352 al 0359				
Subclase: 076 - grasa				
Código	Descripción		Código	Descripción
0360	Grasa para chasis presentación tonel		0361	Grasa para chasis presentación cubeta
0362	Grasa para polo de baterías			
Códigos disponibles para artículos: del 0363 al 0369				
Subclase: 077 - refrigerante				
Código	Descripción		Código	Descripción
0370	Refrigerante			
Códigos disponibles para artículos: del 0371 al 0374				
Subclase: 078 - protectores y líquidos				
Código	Descripción		Código	Descripción
0375	Líquido afloja todo presentación <i>spray</i> 300 ml		0376	Limpia frenos
0377	Quita grasa para manos		0378	Líquido limpiador universal presentación <i>spray</i> 500ml
0379	Líquido para baterías (electrólito)		0380	Protector de polo de batería presentación <i>spray</i> 300 ml
Códigos disponibles para artículos: del 0381 al 0384				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Codificación y descripción de artículos clase 04**

Clase 04: insumos				
Subclase: 100 - adhesivos y sellantes				
Código	Descripción		Código	Descripción
0385	Cinta de aislar		0386	Silicón gris
0387	Sellador de rosca		0388	<i>Tape</i>
0389	Estaño		0390	Pasta limpia cautín
Códigos disponibles para artículos: del 0391 al 0394				

Continuación de la tabla XVI.

Subclase: 101 - cables			
Código	Descripción	Código	Descripción
0395	Cable de conexión validador-molinete	0396	Cable UTP RJ45
0397	Cable TSJ corriente de validador		
Códigos disponibles para artículos: del 0398 al 0404			
Subclase: 102 - tarjetas prepago			
Código	Descripción	Código	Descripción
0405	Tarjeta prepago infantil	0406	Tarjeta prepago estudiante
0407	Tarjeta prepago ciudadano	0408	Tarjeta prepago dorada
0409	Tarjeta prepago preferencial	0410	Tarjeta prepago turista
0411	Tarjeta prepago corporativa	0412	Tarjeta prepago colaborador
Códigos disponibles para artículos: del 0413 al 0419			
Subclase: 103 - formularios prepago			
Código	Descripción	Código	Descripción
0420	Formularios tarjeta prepago infantil	0421	Formularios tarjeta prepago estudiante
0422	Formularios tarjeta prepago ciudadano	0423	Formularios tarjeta prepago dorada
0424	Formularios tarjeta prepago preferencial	0425	Formularios tarjeta prepago turista
0426	Formularios tarjeta prepago corporativa	0427	Formularios tarjeta prepago colaborador
Códigos disponibles para artículos: del 0428 al 0434			
Subclase: 104 - insumos impresoras prepago			
Código	Descripción	Código	Descripción
0435	Cinta para impresora de tarjetas	0436	Papel térmico para impresora de facturas
Códigos disponibles para artículos: del 0437 al 0439			
Subclase: 105 - mantenimiento de equipos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0440	Líquido desengrasante para equipo de cómputo	0441	Aire comprimido
0442	Espuma	0443	Limpia contacto
0444	Brochas	0445	Cepillos
0446	Paños para limpieza	0447	Mascarillas para polvo
0448	Wipe		
Códigos disponibles para artículos: del 0449 al 0454			

Continuación de la tabla XVI.

Subclase: 106 - papelería y útiles			
Código	Descripción	Código	Descripción
0455	Hojas bond tamaño oficio	0456	Hojas bond tamaño carta
0457	Hojas membretadas	0458	Leitz
0459	Cartuchos de tinta para impresora	0460	Grapas
0461	Marcadores resaltadores	0462	<i>Clips</i>
0463	Folder tamaño carta	0464	Folder tamaño oficio
0465	Sobres manila tamaño carta	0466	Folder manila tamaño oficio
0467	Tijeras	0468	Libreta de apuntes
Códigos disponibles para artículos: del 0469 al 0479			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Codificación y descripción de artículos clase 05**

Clase 05: equipos			
Subclase: 125 - computadoras			
Código	Descripción	Código	Descripción
0480	CPU	0481	Monitor
0482	Teclado	0483	<i>Mouse</i>
Códigos disponibles para artículos: del 0484 al 0489			
Subclase: 126 - validadores			
Código	Descripción	Código	Descripción
0490	Validadores para gabinetes	0491	Validadores para buses
0492	Saldímetros		
Códigos disponibles para artículos: del 0493 al 0494			
Subclase: 127 - molinetes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0495	Gabinetes de entrada para estación	0496	Gabinetes de salida para estación
0497	Molinete de entrada para bus	0498	Molinete de salida para bus
Códigos disponibles para artículos: del 0499 al 0504			
Subclase: 128 - impresoras			
Código	Descripción	Código	Descripción
0505	Impresora para tarjetas	0506	Impresora térmica para facturas
Códigos disponibles para artículos: del 0507 al 0509			

Continuación de la tabla XVII.

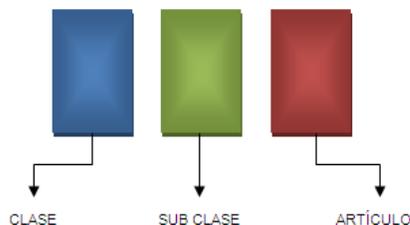
Subclase: 129 - equipo multimedia y seguridad			
Código	Descripción	Código	Descripción
0510	Cámaras de bus	0511	Pantallas de bus
0512	Base para pantallas	0513	Computadora de bus
0514	Base para bocinas	0515	GPS
Códigos disponibles para artículos: del 0516 al 0519			
Subclase: 130 - equipo complementario			
Código	Descripción	Código	Descripción
0520	Antena lectora de tarjetas	0521	Cámara web
Códigos disponibles para artículos: del 0522 al 0529			
Subclase: 131 - POS			
Código	Descripción	Código	Descripción
0530	POS versión 1	0531	POS versión 2

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.4. Creación de códigos para los artículos

La nomenclatura que se propone a ser utilizada para codificar los artículos de la bodega, es numérica en su totalidad, la cual varía de acuerdo al tipo de artículo y su respectivo uso.

Figura 21. **Ilustración de la propuesta de nomenclatura para codificación**



Fuente: elaboración propia.

Tal y como se muestra en la figura anterior, la codificación de los artículos estará formada por tres secciones, las cuales indican la clase, subclase y artículo al que pertenece.

Al aplicar esta nomenclatura a la codificación, se obtiene un código parecido al mostrado en el ejemplo de la figura 22.

Figura 22. **Ejemplo de codificación**

The image shows a 9-digit code '010030125' where the digits are grouped into three sections. The first section '01' is in blue, the second section '003' is in green, and the third section '0125' is in red. This visual grouping illustrates the hierarchical structure of the code.

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, las secciones están formadas por una cantidad diferente de dígitos, quedando de la siguiente manera:

- Clase: está conformada por dos (2) dígitos
- Subclase: está conformada por tres (3) dígitos
- Artículo: está conformada por cuatro (4) dígitos

Las agrupaciones anteriores, permiten crear hasta noventa y nueve (99) clases diferentes, novecientos noventa y nueve (999) subclases distintas y a su vez permite identificar hasta nueve mil novecientos noventa y nueve (9 999) artículos.

El siguiente paso después de establecida la nomenclatura, es de proponer la distribución de los productos dentro de las bodegas.

2.3.1.5. Diseño de distribución de artículos dentro de la bodega según códigos

Una vez estandarizada la nomenclatura de los artículos es importante definir la ubicación de los mismos dentro de las diferentes bodegas y estanterías, con el objetivo de agilizar la búsqueda de los productos, evitando la pérdida de tiempo, mejorando el desempeño del personal.

2.3.1.5.1. Propuesta de reordenamiento en bodega 1

Para realizar la propuesta de reordenamiento y colocación de los productos dentro de la bodega, se tomó como base el método de la agrupación por familias, es decir, ordenar los productos en grupos de artículos con características similares. Asimismo, haciendo uso de los resultados obtenidos anteriormente en la encuesta realizada, además de colocar los productos en grupos, también se propondrá ubicar los de más rotación en lugares más cercanos a la entrada de la bodega.

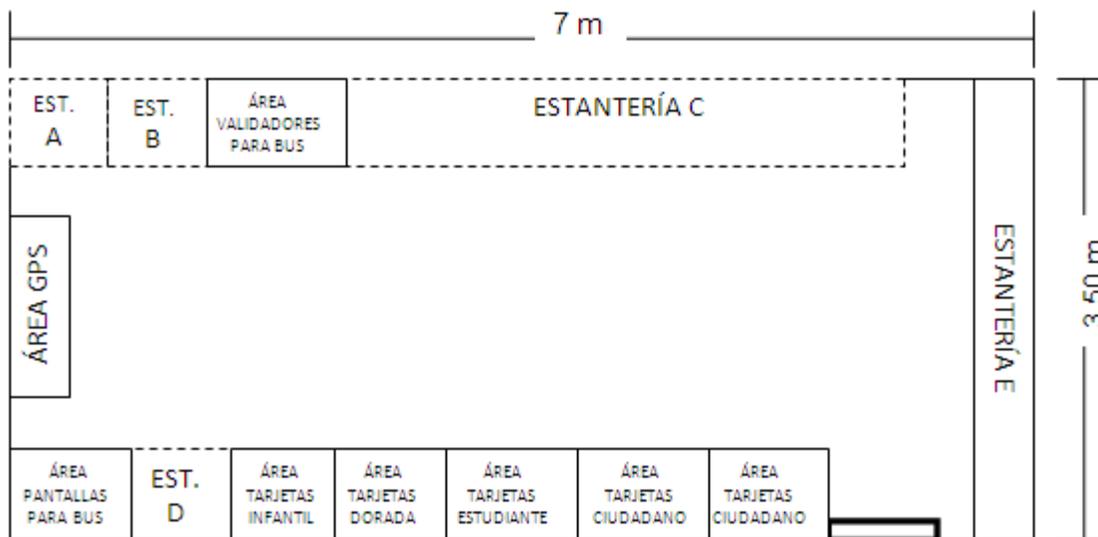
Con este método, los productos se ordenarían en los siguientes grupos:

- Equipos para implementación de buses
- Equipos para implementación de centros de atención al cliente
- Repuestos mecánicos para talleres de mantenimiento
- Repuestos eléctricos para talleres de mantenimiento
- Tarjetas prepago para usuarios del servicio de transporte
- Formularios para registro de usuarios del servicio de transporte

Acompañado de la distribución de los productos en las diferentes áreas y estanterías, es importante la identificación de las mismas para que el personal pueda ubicar fácilmente y de manera visual los productos.

La figura 23 ilustra la distribución propuesta para la colocación de productos en la bodega 1.

Figura 23. **Croquis de distribución propuesta para bodega 1**



Fuente: elaboración propia.

Con base a la distribución propuesta, se procede a definir la clasificación que tendrá cada artículo en las diferentes estanterías que se encuentran dentro de la bodega 1.

Esta información se presenta en las figuras de la 24 a la 28.

Figura 24. **Matriz de clasificación de productos en estantería “A”**

		COLUMNAS	
		1	
FILAS	1	Validadores para bus	
	2	Validadores para bus	
	3	Validadores para bus	
	4	Validadores para bus	
	5	Validadores para bus	

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Matriz de clasificación de productos en estantería “B”**

		COLUMNAS	
		1	
FILAS	1	Validadores para bus	
	2	Validadores para bus	
	3	Validadores para bus	
	4	Validadores para bus	
	5	Validadores para bus	

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Matriz de clasificación de productos en estantería “C”**

		COLUMNAS								
		1	2		3			4		
FILAS	1	Filtros de aceite	Prefiltro vasito		Tapón de válvula de aceite			Fajas alternador		
	2	Filtros de diesel	Empaque cubo rueda		Remaches			Fajas compresor		
	3	Filtros de aire	Empaque tapadera de válvula		Arandel a 16 mm	Arandel a 24 mm	Arandel a 26X34	Abrazader a 8 plg.	Abrazader a 14 plg.	
	4	Filtros secador agua-aceite	Tornillo tapader a cruz 10 mm	Tornillo tapader a válvulas	Botones estárter		Botones gratuidad	Unión T 6 mm	Unión T 8 mm	Unión circ. 12 mm
	5	Filtros dirección hidráulica	Tornillo centro 8 plg.	Tornillo centro 10 plg.	Cojinetes piloto		Cojinetes pequeños	Cojinetes grandes		

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Matriz de clasificación de productos en estantería “D”**

		COLUMNAS	
		1	
FILAS	1	Cámaras web	
	2	Antenas lectoras	
	3	P.O.S.	
	4	Impresoras térmicas	
	5	Impresoras de tarjetas	

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Matriz de clasificación de productos en estantería “E”**

		COLUMNAS						
		1	2			3		
FILAS	1	Formularios Dorada	Bombilla H1 24 V	Bombilla H4 24 V	Bombilla grande 1 contacto	Bombilla grande 2 contactos	Bombillo tablero 2 V	Bombillo tablero 24 V
	2	Formularios infantil	Hojas bond tamaño oficio			Fusibles 5A espiga grande	Fusibles 7.5A espiga grande	Fusible 7.5A espiga pequeña
	3	Formularios estudiante	Hojas bond tamaño carta			Fusible 10A espiga grande	Fusible 15A espiga grande	Fusible 20A espiga grande
	4	Formularios ciudadano	Formularios ciudadano			Relay 24V	Switch luces 12V	Switch luces 24V

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en las figuras anteriores, cada tipo de producto tiene su ubicación específica, por ejemplo, la ubicación de los fusibles de 5 amperios de espiga grande, es la E.3(1).2., en donde la E indica la estantería, el número 3(1) indica la columna y la sección de dicha columna y el número 2 indica la fila en la que se encuentra el producto.

Con base a lo anterior, se obtiene las ubicaciones de algunos de los productos, como se muestra en la tabla XVIII.

Tabla XVIII. **Listado de ubicaciones de artículos dentro de la bodega 1**

Producto	Ubicación
Validadores para bus	A.1.1 – A.1.2. – A.1.3. – A.1.4. – A.1.5. – B.1.1. – B.1.2. – B.1.3. – B.1.4. – B.1.5.
Filtros de aceite	C.1.1.
Filtros de diesel	C.1.2.
Filtros de aire	C.1.3.
Filtros secador agua - aceite	C.1.4.
Filtros dirección hidráulica	C.1.5
Prefiltro vasito	C.2.1.
Empaque cubo rueda	C.2.2.
Empaque tapadera válvula	C.2.3.
Tapón de válvula de aceite	C.3.1.
Tornillo centro 8 pl.	C.2(1).5
Tornillo centro 10 pl.	C.2(2).5
Tornillo tapadera cruz 10 mm	C.2(1).4.
Tornillo tapadera válvulas	C.2(2).4.
Remaches	C.3.2
Arandela 16 mm	C.3(1).3.
Arandela 24 mm	C.3(2).3.
Arandela 26X34	C.3(3).3.
Botones estárter	C.3(1).4
Botones gratuidad	C.3(2).4
Cojinetes Piloto	C.3(1).5
Cojinetes pequeños	C.3(2).5
Fajas alternador	C.4.1.
Fajas compresor	C.4.2.
Abrazadera 8 pl.	C.4(1).3
Abrazadera 14 pl.	C.4(2).3
Unión T 6 mm	C.4(1).4.
Unión T 8 mm	C.4(2).4.
Unión circular 12 mm	C.4(3).4.
Cojinetes grandes	C.4.5.
Cámaras Web	D.1.1.
Impresoras térmicas	D.1.4.
Impresoras de tarjetas	D.1.5.
POS	D.1.3.
Antenas lectoras	D.1.2.
Formularios dorada	E.1.1.
Formularios infantil	E.1.2.

Continuación de la tabla XVIII.

Producto	Ubicación
Formularios estudiante	E.1.3.
Formularios ciudadano	E.1.4. – E.2.4.
Bombilla H1 24 Voltios	E.2(1).1.
Bombilla H4 24 Voltios	E.2(2).1.
Bombilla grande 1 contacto	E.2(3).1.
Hojas bond tamaño oficio	E.2.2.
Hojas bond tamaño carta	E.2.3.
Bombilla grande 2 contactos	E.3(1).1.
Bombilla tablero 2 Voltios	E.3(2).1.
Bombilla tablero 24 Voltios	E.3(3).1.
Fusible 5 A espiga grande	E.3(1).2.
Fusible 7.5 A espiga grande	E.3(2).2.
Fusible 7.5 A espiga pequeña	E.3(3).2.
Fusible 10 A espiga grande	E.3(1).3.
Fusible 15 A espiga grande	E.3(2).3.
Fusible 20 A espiga grande	E.3(3).3.
<i>Relay</i> 24 Voltios	E.3(1).4.
<i>Switch</i> luces 12 Voltios	E.3(2).4.
<i>Switch</i> luces 24 Voltios	E.3(3).4.

Fuente: elaboración propia.

Una vez planteada la propuesta del ordenamiento de los productos por familias en cada una de las estanterías instaladas dentro de la bodega y utilizando los espacios disponibles entre las mismas, el personal que labora para la empresa realizó el reordenamiento de la bodega 1.

Los resultados del reordenamiento en la bodega, se muestran en la figura 29, en la que se puede observar que cada estantería está debidamente identificada respecto al producto que almacena, así como también cada sección de las estanterías indican el nombre y el código de producto colocado en cada lugar.

Figura 29. **Fotografía de cambios realizados en el ordenamiento de productos en la bodega 1**



Fuente: archivos Transurbano.

2.3.1.5.2. Propuesta de reordenamiento en bodega 2

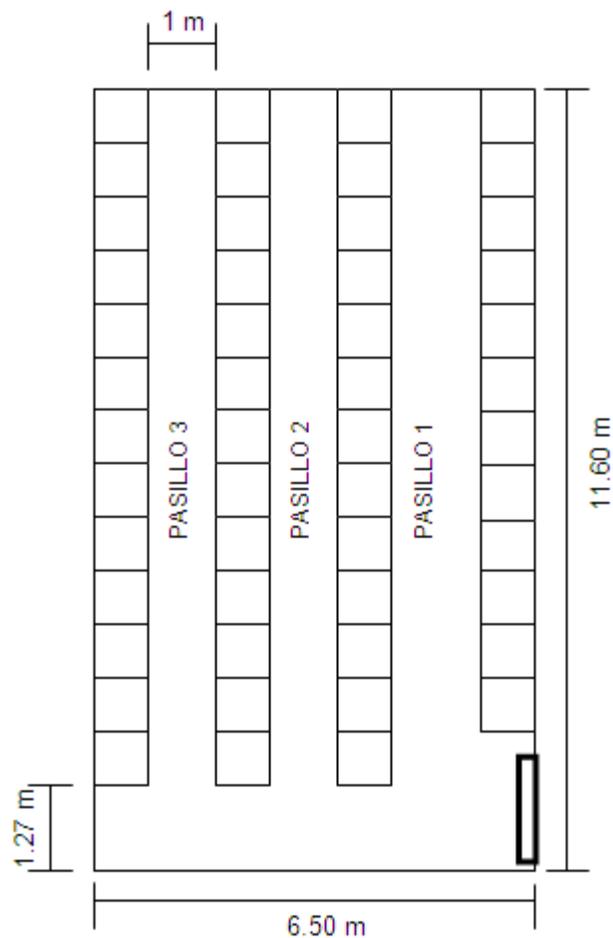
En esta área, como se mencionó anteriormente, es utilizada para resguardar un solo tipo de producto, por lo que para proponer un adecuado reordenamiento en el lugar, se tomará como base las especificaciones del proveedor del producto, así como también las medidas de seguridad mínimas para resguardar los equipos y a los trabajadores de la bodega.

Se propone a la empresa ordenar los equipos en pasillos, apilados verticalmente en dos niveles únicamente, con el objetivo de permitir el paso y la circulación del personal efectivamente. Al apilar únicamente dos equipos, se obtendrá estabilidad en los mismos, con lo que se reducirá el riesgo de algún tipo de accidente en el personal que labora en la bodega, así como también se mantendrán los productos en buen estado.

En la distribución propuesta, se resalta la importancia de mantener los pasillos que permitan la circulación del personal en forma lineal y que éstos conduzcan hacia la salida de la bodega sin ningún obstáculo.

La distribución propuesta se muestra en la figura 30.

Figura 30. **Croquis de distribución propuesta para bodega 2**



Fuente: elaboración propia.

Con la propuesta de distribución anterior, se obtendría como resultado la mejor circulación del personal, un control más efectivo del inventario y del estado de los equipos. Con esta propuesta, la bodega tendría una capacidad de almacenaje de 102 cajas.

2.3.1.5.3. Propuesta de reordenamiento en bodega 3

Para esta bodega, se plantean a la empresa dos propuestas, una a corto plazo y otra a largo plazo, con el objetivo de que los colaboradores aprendan la importancia que tiene el buen almacenaje de las llantas para prolongar la vida útil de las mismas, así como también poder proponer a la empresa para que en un futuro que pueda realizar una inversión, pueda tomar en cuenta que es necesario resguardar las llantas en lugares con ciertas características para reducir al máximo los factores que puedan dañar los neumáticos.

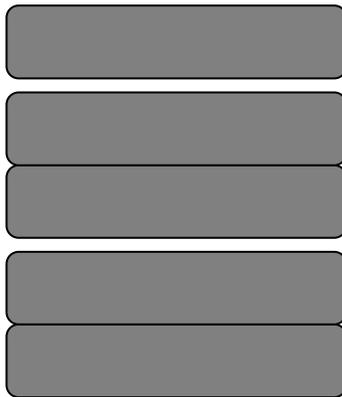
- Propuesta a corto plazo: esta propuesta consiste básicamente en ordenar adecuadamente las llantas en el área disponible, con el objetivo de reducir el riesgo de tener accidentes en el lugar, así como también con el propósito de prolongar la vida útil de las llantas.

Debido a que las llantas actualmente se encuentran en el suelo, se recomienda que el apilamiento de las mismas, únicamente sea de cinco por fila, teniendo una altura máxima de 1,50 m cada una, ya que esto ayuda a que las llantas colocadas en la base no sufran ninguna deformación debido al peso excesivo.

Asimismo, para mantener en el área un ambiente seguro de trabajo, es necesario estabilizar las pilas de llantas formadas, esto a través de colocar dos

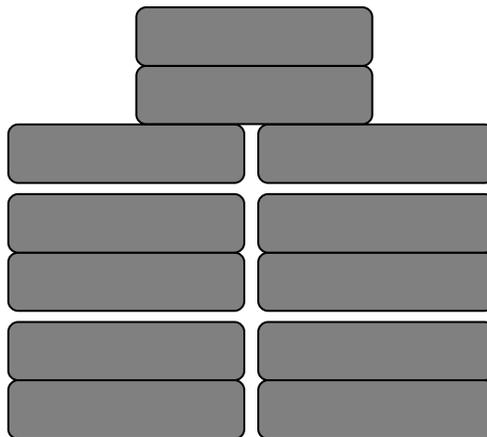
llantas en el centro de cada cuatro filas, evitando con esto que las filas se inclinen hacia algún lado y pueda ocasionar algún accidente o lesión a los trabajadores. Lo antes expuesto se ilustra en las figuras de la 31 a la 33.

Figura 31. **Ilustración del apilamiento propuesto para llantas**



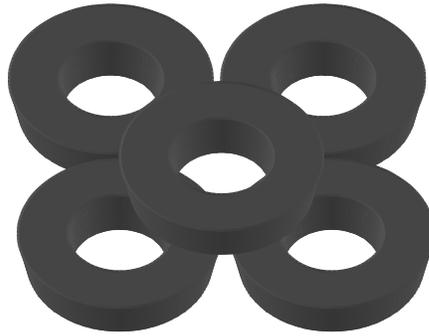
Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Ilustración de la propuesta para la estabilización de pilas (vista lateral)**



Fuente: elaboración propia.

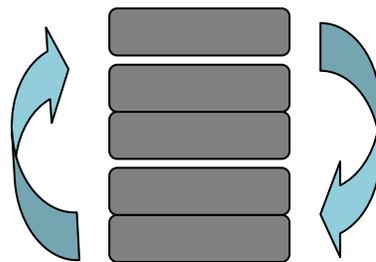
Figura 33. **Ilustración de la propuesta para la estabilización de pilas (vista superior)**



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, se deberá hacer una rotación periódica de las llantas (de preferencia una vez por mes), reinvirtiendo su posición en la fila, como se muestra en la figura 34.

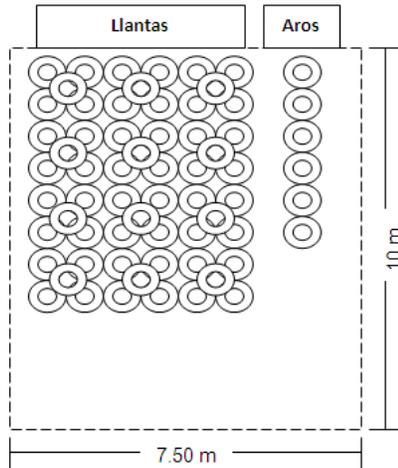
Figura 34. **Ilustración de la rotación propuesta para llantas una vez por mes**



Fuente: elaboración propia.

Tomando en cuenta, que actualmente se tienen 240 llantas almacenadas (nuevas y desechadas) y que el diámetro total de cada llanta es de 1,03 metros, la distribución de las llantas quedaría como se indica en la figura 35.

Figura 35. **Croquis de distribución propuesta para almacenaje de llantas**



Fuente: elaboración propia.

Con base a la propuesta de reordenamiento, el personal a cargo inició los trabajos de readecuación de las llantas según lo sugerido. Esto se muestra en la figura 36.

Figura 36. **Fotografía de cambios realizados en bodega 3**



Fuente: archivos Transurbano.

- Propuesta a largo plazo: en la propuesta a largo plazo, para tener un mejor aprovechamiento del espacio físico y ayudar a prolongar la vida útil de las llantas, se propone a la empresa lo siguiente:
 - Almacenar las llantas en un lugar cerrado, libre de humedad, sin que las llantas sean expuestas a la luz solar, luz artificial fuerte, calor, procurando que el área sea fresca, seca y moderadamente ventilada.
 - En el área en donde se almacenen las llantas, no debe existir lámparas fluorescentes, motores eléctricos u otros equipos que produzcan chispas o cualquier tipo de descarga eléctrica, para evitar que se produzca algún punto de ignición. Asimismo, junto a las llantas no se deben almacenar solventes, combustibles, lubricantes, productos químicos, ácidos o desinfectantes que generen gases o vapores que ocasionen algún tipo de riesgo para los trabajadores y para la empresa misma.
 - Para un mejor aprovechamiento del espacio físico, se propone a la empresa almacenar las llantas y aros en *racks* metálicos, en los cuales se puedan colocar las llantas en posición vertical pero organizados en hileras horizontales manteniendo la posición natural de las llantas, lo cual adicional a optimizar el espacio físico, se obtendrá una mejor seguridad contra accidentes para los empleados.

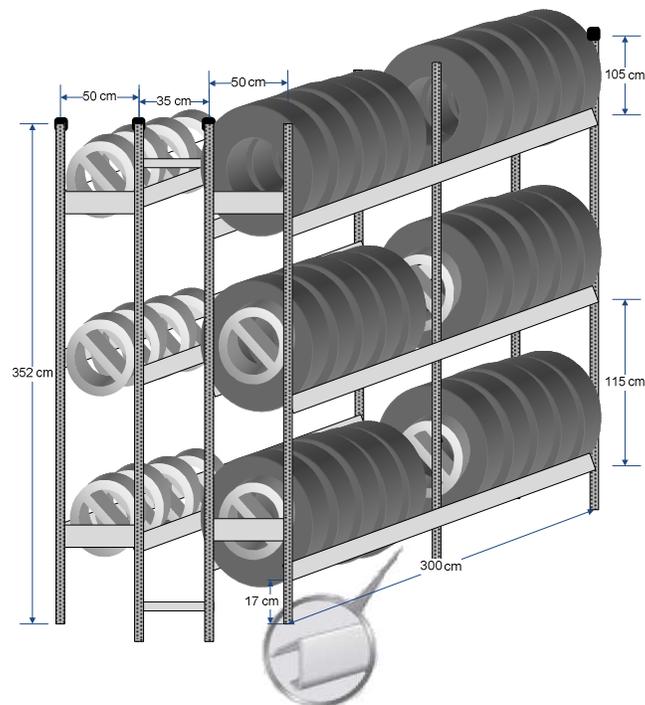
Para implementar ésta propuesta, a continuación se presenta el diseño óptimo de los *racks*, la cantidad necesaria y la inversión inicial para su

implementación. Los datos serán basados en mantener en *stock* 300 llantas aproximadamente.

Para el diseño del *rack*, se tomó en cuenta las medidas de ancho de sección, altura de sección, diámetro de aro y el diámetro total de la llanta, siendo estos los siguientes:

- Ancho de sección: 29,5 cm
- Altura de sección: 23,6 cm
- Diámetro de aro: 22,5 plg. = 56,25 cm
- Diámetro total de llanta: 103,45 cm

Figura 37. **Ilustración del diseño de *rack* propuesto para llantas y aros**



Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, el diseño del *rack* se propone que sea de dos secciones unidas con tres filas cada uno, sujeto a otro *rack* de las mismas características, esto para dar una mayor estabilidad a la estructura.

El *rack* propuesto tiene una capacidad para almacenar sesenta llantas, por lo que para mantener en *stock* 300 llantas, se requerirían cinco unidades de almacenaje.

La inversión inicial para contar con esta cantidad de *racks*, sería aproximadamente de Q 62 000,00, ya que cada *rack* en el mercado nacional oscila entre los Q 10 000,00 y Q 14 500,00. (fuente empresa comercial en Guatemala).

2.3.1.5.4. Propuesta de reordenamiento en bodega 4

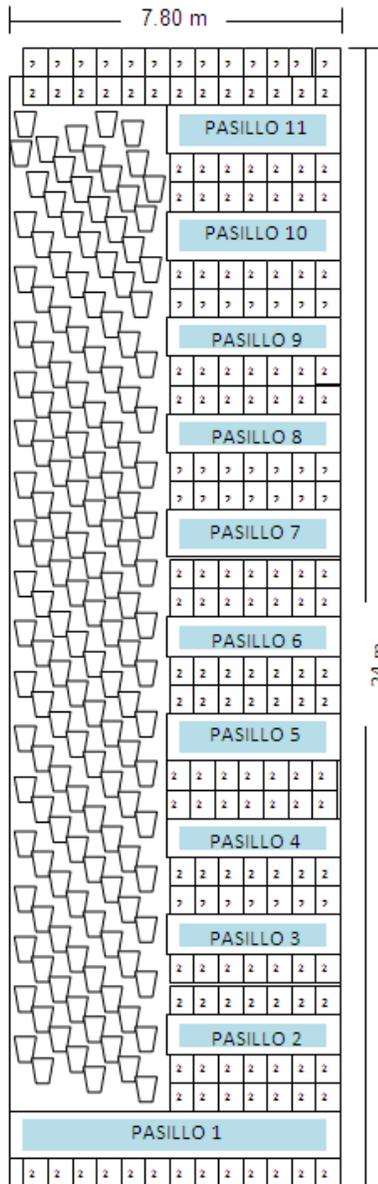
Tomando en cuenta las medidas de las cajas y las recomendaciones del proveedor, se procedió a realizar la propuesta de reordenamiento del área 4, con el objetivo de resguardar la integridad de las cajas de los equipos, facilitar su control de inventario y a la vez brindar la seguridad debida a los trabajadores de dicha área.

En esta área, al igual que la bodega 2, el producto almacenado que predomina es el molinete para bus, aunque existen algunos sillones de autobuses en dicho lugar, pero dado que estos últimos no son utilizados frecuentemente es posible resguardarlos en la sección interna del área.

Tomando como base la seguridad en el área de trabajo, se determina que la mejor opción para ordenar los equipos, es haciendo hileras de dos cajas en

cada columna, dejando entre cada hilera un espacio de un metro aproximadamente, para que los trabajadores puedan circular entre las filas sin ningún inconveniente.

Figura 38. Croquis de distribución propuesta para área 4



Fuente: elaboración propia.

Con la distribución propuesta anteriormente, se mejoraría el orden de los equipos, se lograría mantener en buen estado sus envoltorios y también se reduciriría el riesgo de que se produzca algún accidente por la mala colocación de los productos.

2.3.1.6. Creación del Manual de códigos de artículos

Con base a la nomenclatura y codificación elaborada, se realizó el manual correspondiente, el cual incluye:

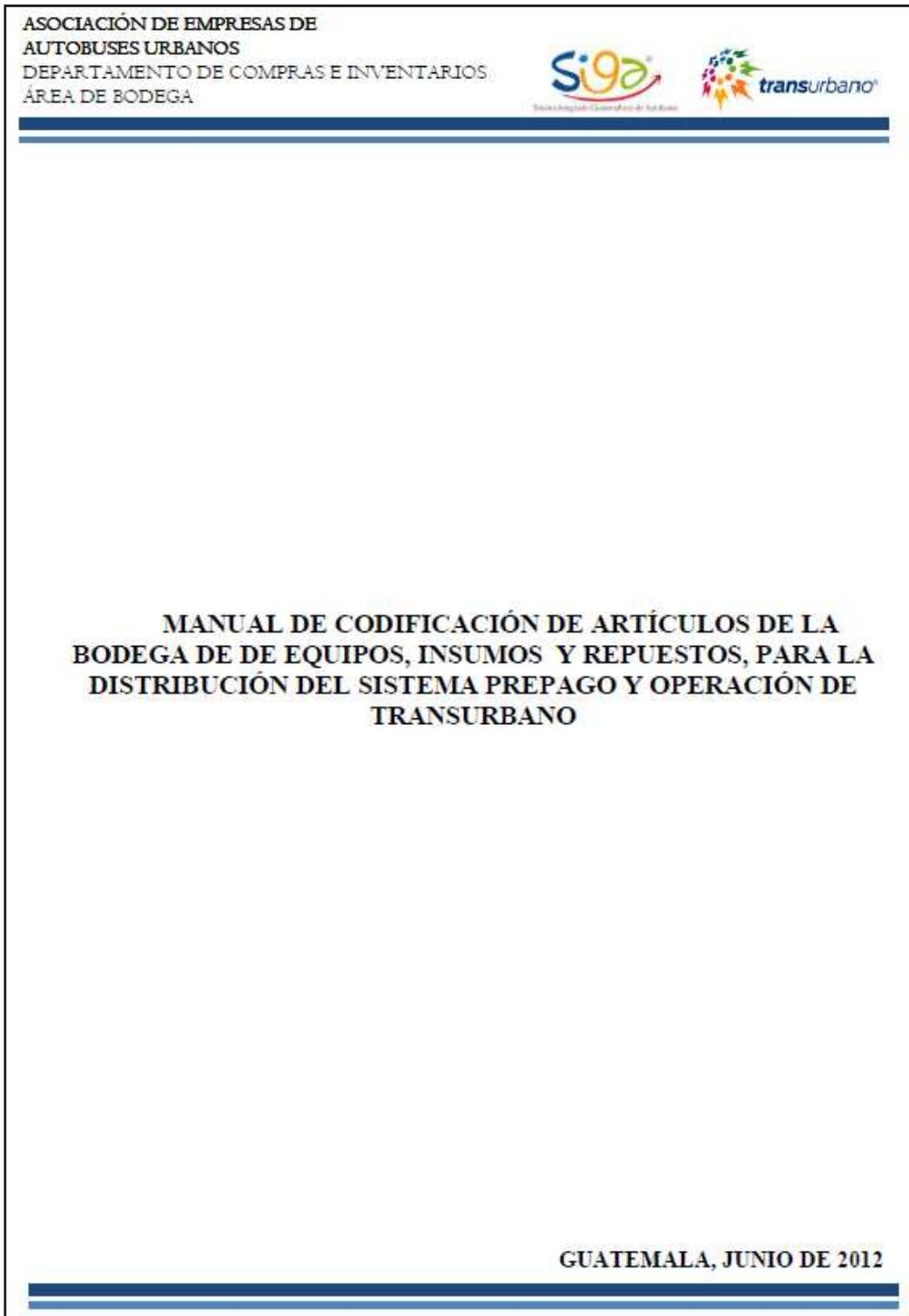
- Presentación
- Objetivo general
- Alcance
- Explicación de la nomenclatura utilizada para la elaboración del mismo

A su vez, con el fin de que los empleados actuales de la empresa se familiaricen rápidamente con la nueva nomenclatura, se creó un catálogo de productos, en el que se enlistan los mismos en orden alfabético, permitiendo buscar los productos por su nombre y describiendo conjuntamente su nueva codificación.

Como apartado final, el manual incluye la sección de autorización por la gerencia y los puestos relacionados con el área de bodega.

El Manual de codificación de artículos se muestra en la figura 39.

Figura 39. **Manual de codificación de artículos**



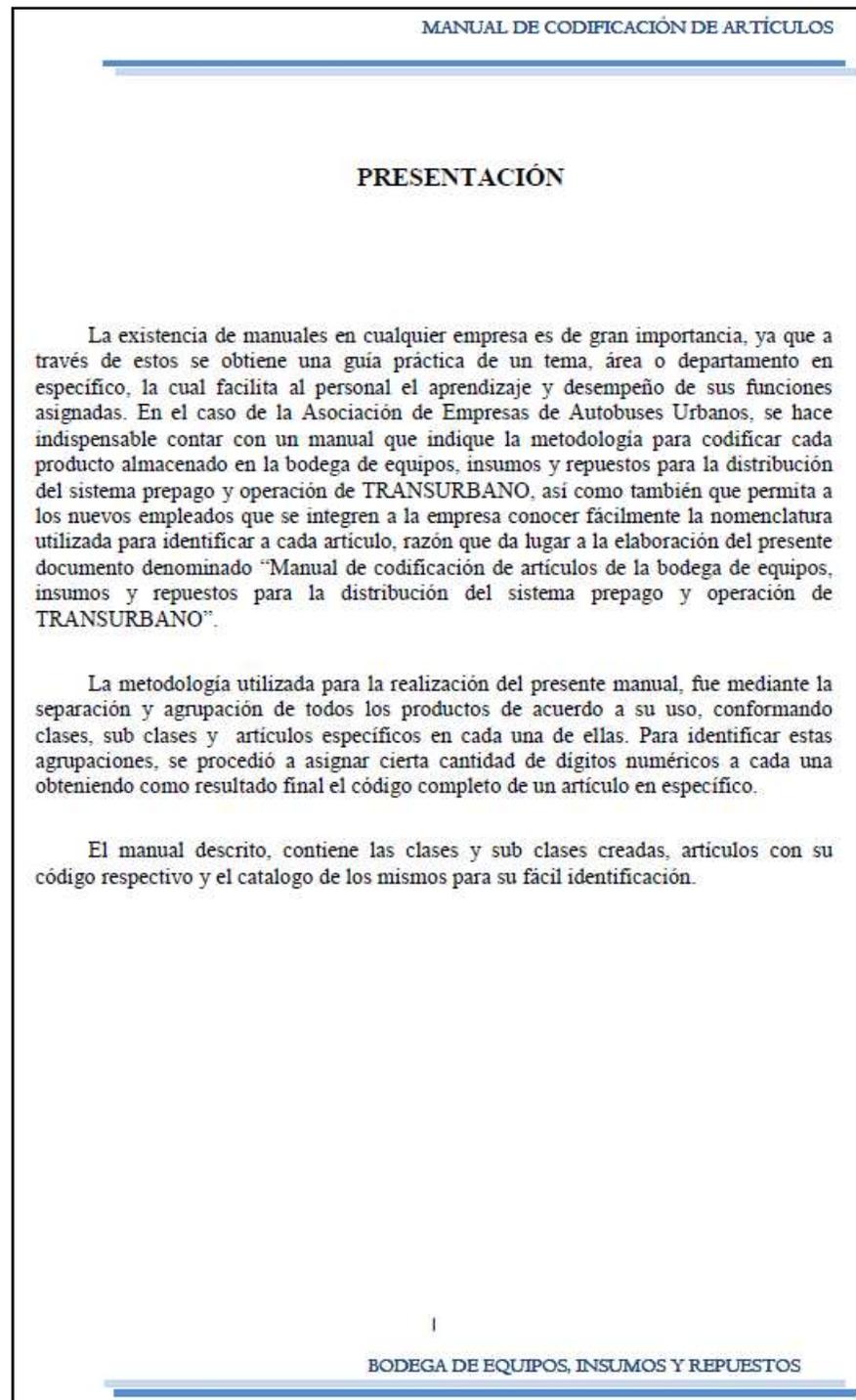
Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS	
ÍNDICE GENERAL	
PRESENTACIÓN	I
OBJETIVO GENERAL	II
ALCANCE DEL MANUAL	III
1. Manual de Codificación de artículos de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de TRANSURBANO	1
1.1 Nomenclatura	1
1.2 Clases	2
1.3 Sub Clases	2
1.4 Artículos	4
2. Catalogo de Artículos	10
3. Autorización	15

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS		
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES		
FIGURAS		
1	Nomenclatura de codificación	1
2	Ejemplo de codificación	1
TABLAS		
I	Codificación y descripción de clases	2
II	Codificación y descripción de sub clases	3
III	Codificación y descripción de artículos clase 01	4
IV	Codificación y descripción de artículos clase 02	6
V	Codificación y descripción de artículos clase 03	8
VI	Codificación y descripción de artículos clase 04	9
VII	Codificación y descripción de artículos clase 05	10
VIII	Catálogo de artículos	11
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS		

Continuación de la figura 39.



Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

OBJETIVO GENERAL

Facilitar la tarea de búsqueda y ubicación de artículos dentro de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de TRANSURBANO, a través de la elaboración de una guía de codificación de los diferentes productos almacenados, haciendo más eficaz las actividades diarias de los colaboradores y permitiéndoles obtener un mejor desempeño.

II

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

ALCANCE DEL MANUAL

La estandarización de la nomenclatura para identificar a cada uno de los artículos almacenados en la bodega de la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos, es un factor fundamental para obtener un control de inventarios adecuado y eficiente, por lo que el presente documento representará una herramienta de apoyo al personal involucrado, facilitando la identificación y ubicación de los diferentes artículos almacenados; así como también ayudará a la empresa a facilitar la inducción al nuevo personal que integre al área de bodega.

Con el objetivo que este manual sea una herramienta de ayuda a la empresa, en cada agrupación definida, se ha dejado contemplado una cantidad específica de códigos disponibles para próximos artículos o sub clases que se deseen añadir a esta guía, logrando con esto que el presente documento permita a la empresa hacer los ajustes respectivos de acuerdo a las necesidades que surjan en un futuro.

III

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

1. MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS DE LA BODEGA DE DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS, PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA PREPAGO Y OPERACIÓN DE TRANSURBANO

1.1 Nomenclatura

La nomenclatura utilizada en la codificación de los diferentes artículos almacenados, es numérica en su totalidad, la cual varía de acuerdo al tipo de artículo y su respectivo uso.

La codificación de los artículos está formada por tres (3) secciones, las cuales indican la clase, sub-clase y artículo al que pertenece, tal y como se muestra en la Figura 1 y 2.

Figura 1. Nomenclatura de Codificación

CLASE SUB CLASE ARTICULO

Figura 2. Ejemplo de Codificación

010030125

1

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS													
<p>Como se muestra en la figura anterior, las secciones están formadas por una cantidad diferente de dígitos, quedando de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none">• Clase: Está conformada por dos (2) dígitos• Sub-Clase: Está conformada por tres (3) dígitos• Artículo: Está conformada por cuatro (4) dígitos <p>Las agrupaciones anteriores, permiten crear hasta noventa y nueve (99) clases diferentes, novecientos noventa y nueve (999) sub clases distintas y a su vez permite identificar hasta nueve mil novecientos noventa y nueve (9,999) artículos.</p>													
<h3>1.2 Clases</h3> <p>Para la codificación de los artículos, estos están divididos en cinco (5) clases diferentes, con su código correspondiente, tal y como lo muestra la Tabla I.</p>													
<p>Tabla I: Codificación y descripción de las clases</p>													
<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Descripción</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Repuestos mecánicos</td></tr><tr><td>2</td><td>Repuestos eléctricos y electrónicos</td></tr><tr><td>3</td><td>Lubricantes y refrigerantes</td></tr><tr><td>4</td><td>Insumos</td></tr><tr><td>5</td><td>Equipos</td></tr></tbody></table>	Código	Descripción	1	Repuestos mecánicos	2	Repuestos eléctricos y electrónicos	3	Lubricantes y refrigerantes	4	Insumos	5	Equipos	
Código	Descripción												
1	Repuestos mecánicos												
2	Repuestos eléctricos y electrónicos												
3	Lubricantes y refrigerantes												
4	Insumos												
5	Equipos												
<h3>1.3 Sub Clases</h3> <p>Cada clase, contiene diferente cantidad de subclases, ya que éstas dependen directamente de la cantidad de agrupaciones que se puedan formar en la misma. Para la definición de las sub clases, se ha tomado en cuenta el surgimiento de nuevos artículos que se deban agregar en un futuro a las clases creadas o por crear, por lo que cada clase cuenta con cierta cantidad de códigos disponibles para la asignación de más agrupaciones.</p> <p>Los códigos y descripciones de las sub clases se muestran en la Tabla II.</p>													
<p>2</p> <p>BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS</p>													

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

Tabla II: Codificación y descripción de sub clases

CLASE 01: repuestos mecánicos					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
1	Filtros y prefiltros	2	Fricciones	3	Empaques
4	Tapones	5	Tomillos	6	Remaches
7	Retenedores	8	Ronex	9	Arandelas
10	Bombas	11	Roldanas	12	Kits de reparación
13	Botones y teclas	14	Palancas	15	Bulbos
16	Fajas	17	Cojinetes	18	Mangueras
19	Válvulas	20	Abrazaderas	21	Uniones
22	Hojas	23	Resortes	24	Discos
25	Canastas	26	Collarines	27	Baterías

Códigos de Sub clases disponibles: del 028 al 049

CLASE 02: repuestos eléctricos y electrónicos					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
50	Accesorios de validador	51	Bombillas	52	Socket
53	Switches	54	Flasher	55	Relay
56	Fusibles	57	Lámparas	58	Resistencias
59	Bocinas	60	Conectores y dados		

Códigos de Sub clases disponibles: del 061 al 074

CLASE 03: lubricantes y refrigerantes					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
75	Aceite	76	Grasa	77	Refrigerante
78	Protectores y Líquidos				

Códigos de Sub clases disponibles: del 079 al 099

CLASE 04: insumos					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
100	Adhesivos	101	Cables	102	Tarjetas prepago
103	Formularios prepago	104	Insumos impresoras prepago	105	Mantenimiento de equipos
106	Papelería y útiles				

Códigos de Sub clases disponibles: del 107 al 124

CLASE 05: equipos					
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
125	Computadoras	126	Validadores	127	Molinetes
128	Impresoras	129	Equipo multimedia y seguridad	130	Equipos complementarios
131	POS				

Continuación de la figura 39.

1.4 Artículos

Al igual que cada clase contiene diferente cantidad de sub clases, las sub clases contienen diferente cantidad de artículos.

De la misma manera en que se realizó la definición de las sub clases, para la definición de los códigos de los artículos se ha considerado la posibilidad del surgimiento de nuevos artículos, los cuales deban incorporarse a las agrupaciones ya existentes o por existir, por lo que se cada sub clase cuenta con cierta cantidad de códigos disponibles para la asignación de más artículos.

Los códigos y descripciones de los artículos se muestran en la Tabla III a la VII.

Tabla III: Codificación y descripción de artículos clase 01

Clase 01: repuestos mecánicos			
Sub clase: 001 - Filtros y prefiltros			
Código	Descripción	Código	Descripción
0001	Filtro de aceite para motor	0002	Filtro de aceite 8M-366 Bajo MWM 6.1
0003	Filtro de diesel SEP-AGUA 1721 1720	0004	Filtro de aire 1721 1722
0005	Filtro secador agua-aceite 1721 1720	0006	Filtro dirección hidráulica
0007	Prefiltro vasito OM-352		
Códigos disponibles para artículos: del 0008 al 0014			
Sub clase: 002 - fricciones			
Código	Descripción	Código	Descripción
0015	Fricción TS OF-1620 1721	0016	Fricción TS freno de airea 1313 DL OF-1318 1721
Códigos disponibles para artículos: del 0017 al 0024			
Sub clase: 003 - empaques			
Código	Descripción	Código	Descripción
0025	Empaque de cubo rueda	0026	Empaque de tapadera válvula 366
0027	Empaque		
Códigos disponibles para artículos: del 0028 al 0034			
Sub clase: 004 - tapones			
Código	Descripción	Código	Descripción
0035	Tapón de aceite Tap Válvulas original		
Códigos disponibles para artículos: del 0036 al 0044			
Sub clase: 005 - tornillos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0045	Tornillo de centro DL 10 pulgadas	0046	Tornillo de centro DL 8 pulgadas
0047	Tornillo de tapadera cruz 10 milímetros 1620 1721	0048	Tornillo de tapadera de válvulas corto 352-366
Códigos disponibles para artículos: del 0049 al 0054			
Sub clase: 006 - remaches			
Código	Descripción	Código	Descripción

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS			
0055	Remache		
Códigos disponibles para artículos: del 0056 al 0064			
Sub clase: 007 - retenedores			
Código	Descripción	Código	Descripción
0065	Retenedor piñón 1318 1620 1721	0066	Retenedor DL 1620 1721
0067	Retenedor caja DL G60-6 G85-6 prop		
Códigos disponibles para artículos: del 0068 al 0074			
Sub clase: 008 - ronex			
Código	Descripción	Código	Descripción
0075	Ronex MP 120 LB W/Liner	0076	Ronex MP 35 LB plastic
Códigos disponibles para artículos: del 0077 al 0084			
Sub clase: 009 - arandelas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0085	Arandela 24 milímetros	0086	Arandela 16 milímetros
0087	Arandela 26X34X2 COMP ACEI		
Códigos disponibles para artículos: del 0088 al 0094			
Sub clase: 010 - bombas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0095	Bomba de aceite		
Códigos disponibles para artículos: del 0096 al 0104			
Sub clase: 011 - roldanas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0105	Roldana muñón 1620 1721		
Códigos disponibles para artículos: del 0106 al 0114			
Sub clase: 012 - kit de reparación			
Código	Descripción	Código	Descripción
0115	Juego de kin pines 1620 OF 1721	0116	Juego de repuesto vasito
0117	Kit de reparación de cilindros		
Códigos disponibles para artículos: del 0118 al 0124			
Sub clase: 013 - botones y teclas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0125	Botón de estárter	0126	Botón de gratuidad
Códigos disponibles para artículos: del 0127 al 0134			
Sub clase: 014 - palancas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0135	Palanca pidevías 1319 OF 1620-1721	0136	Plumilla 270400 Caio y Marcopolo
0137	Limpiabrisas 24 V Caio		
Códigos disponibles para artículos: del 0138 al 0144			
Sub clase: 015 - bulbos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0145	Bulbo de aceite 1721-1720		
Códigos disponibles para artículos: del 0145 al 0149			
Sub clase: 016 - fajas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0150	Faja de motor para alternador	0151	Faja para compresor
Códigos disponibles para artículos: del 0152 al 0154			
Sub clase: 017 - cojinetes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0155	Cojinete de piloto 366LA G60-6 904 906	0156	Cojinete grande DL 1620 1720 1721
0157	Cojinete pequeño DL 1620 1720 1721		
Códigos disponibles para artículos: del 0158 al 0164			

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS			
Sub clase: 018 - mangueras			
Código	Descripción	Código	Descripción
0165	Manguera de 1/4 de pulgada	0166	Manguera de 8 milímetros
0167	Manguera de 12 milímetros		
Códigos disponibles para artículos: del 0168 al 0174			
Sub clase: 019 - válvulas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0175	Válvula de puerta abrir y cerrar Caio		
Códigos disponibles para artículos: del 0176 al 0184			
Sub clase: 020 - abrazaderas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0185	Abrazadera plástica de 8 pulgadas	0186	Abrazadera plástica de 14 pulgadas
Códigos disponibles para artículos: del 0187 al 0194			
Sub clase: 021 - uniones			
Código	Descripción	Código	Descripción
0195	Unión circular de manguera de 12 mm	0196	Unión T de 6 milímetros
0197	Unión T de 8 milímetros		
Códigos disponibles para artículos: del 0198 al 0204			
Sub clase: 022 - hojas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0205	Hoja # 1 TS 1313 1318 BOX 16	0206	Hoja # 4 AX 1313
Códigos disponibles para artículos: del 0207 AL 0214			
Sub clase: 023 - resortes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0215	Resorte de freno DL TS aire all		
Códigos disponibles para artículos: del 0216 al 0219			
Sub clase: 024 - discos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0220	Disco de clutch 1721 G60-6		
Códigos disponibles para artículos: del 0221 AL 0224			
Sub clase: 025 - canastas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0225	Canasta 1319 OF 1721 Saohs fun		
Códigos disponibles para artículos: del 0226 al 0229			
Sub clase: 026 - collarines			
Código	Descripción	Código	Descripción
0230	Collarín 1721 G60-6		
Códigos disponibles para artículos: del 0231 al 0234			
Sub clase: 027 - baterías			
Código	Descripción	Código	Descripción
0235	Batería 12 voltios		
Códigos disponibles para artículos: del 0236 al 0239			
Tabla IV: Codificación y descripción de artículos clase 02			
Clase 02: repuestos eléctricos y electrónicos			
Sub clase: 050 - accesorios de validador			
Código	Descripción	Código	Descripción
6			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS			
0240	Pantalla digital validador	0241	Carátula botón rojo validador
0242	Carátula botón verde validador	0243	Flechas de dirección validador
0244	Luz roja validador	0245	Luz verde validador
0246	Antena de validador	0247	Centro de validador
Códigos disponibles para artículos: del 0248 al 0254			
Sub clase: 051 - bombillas			
Código	Descripción	Código	Descripción
255	Bombilla H1 24 Voltios 70 watts	256	Bombilla H4 24 Voltios 75/70 watts
0257	Bombilla grande 1 contacto 24 Voltios P 21 watts	0258	Bombilla grande 2 contactos 24 Voltios 21/5 watts
0259	Bombilla de tablero 2 voltios 4 watts	0260	Bombilla de tablero 24 voltios 5 watts
Códigos disponibles para artículos: del 0261 al 0264			
Sub clase: 052 - socket			
Código	Descripción	Código	Descripción
0265	Socket de 3 terminales universales	0266	Socket lámpara Marcopolo 2 contactos
0267	Socket faro MB VW 97		
Códigos disponibles para artículos: del 0268 AL 0274			
Sub clase: 053 - switch s			
Código	Descripción	Código	Descripción
0275	Switch luces 12 voltios all	0276	Switch luces 24 voltios OF-1721
0277	Switch intermitentes L1620 1720		
Códigos disponibles para artículos: del 0278 al 0284			
Sub clase: 054 - flasher's			
Código	Descripción	Código	Descripción
0285	Flasher 24 voltios 4T Univ. 96 OF 1721 1720	0286	Flasher 24 voltios AL 3T
Códigos disponibles para artículos: del 0287 al 0294			
Sub clase: 055 - relay's			
Código	Descripción	Código	Descripción
0295	Relay cortador para parada solicitada 24 voltios Caio y Marcopolo	0296	Timbres para alternado
Códigos disponibles para artículos: del 0297 al 0304			
Sub clase: 056 - fusibles			
Código	Descripción	Código	Descripción
0305	Fusible 5 A espiga grande	0306	Fusible 7.5 A espiga pequeña
0307	Fusible 7.5 A espiga grande	0308	Fusible 10 A espiga grande
0309	Fusible 15 A espiga grande	0310	Fusible 20 A espiga grande
Códigos disponibles para artículos: del 0311 al 0314			
Sub clase: 057 - lámparas			
Código	Descripción	Código	Descripción
0315	Lámpara TS roja Caio 120 mm	0316	Lámpara TS amarilla Caio 120 mm
0317	Lámpara TS cristal Caio 120 mm	0318	Balastro para lámparas interiores 40 W
Códigos disponibles para artículos: del 0319 al 0324			
Sub clase: 058 - resistencias			
Código	Descripción	Código	Descripción
0325	Resistencia ventilador-calefacción		
Códigos disponibles para artículos: del 0326 al 0334			
Sub clase: 059 - bocinas			

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

Código	Descripción	Código	Descripción
0335	Bocina 24 voltios Bosch Hella		
Códigos disponibles para artículos: del 0335 al 0339			
Sub clase: 060 - conectores y dados			
Código	Descripción	Código	Descripción
0340	Conector RJ45	0341	Dado RJ45
Códigos disponibles para artículos: del 0342 al 0344			

Tabla V: Codificación y descripción de artículos clase 03

Clase 03: lubricantes y refrigerantes			
Sub clase: 075 - aceites			
Código	Descripción	Código	Descripción
0345	Aceite para motor 15W40 presentación tonel	0346	Aceite para motor 15W40 presentación cubeta
0347	Aceite de timón hidráulico presentación galón	0348	Aceite GX A 80W para caja presentación tonel
0349	Aceite GX A 80W para caja presentación cubeta	0350	Aceite HD A 85W90 para catarina presentación tonel
0351	Aceite HD A 85W90 para catarina presentación cubeta		
Códigos disponibles para artículos: del 0352 al 0359			
Sub clase: 076 - grasa			
Código	Descripción	Código	Descripción
0360	Grasa para chasis presentación tonel	0361	Grasa para chasis presentación cubeta
0362	Grasa para polo de baterías		
Códigos disponibles para artículos: del 0363 al 0369			
Sub clase: 077 - refrigerante			
Código	Descripción	Código	Descripción
0370	Refrigerante		
Códigos disponibles para artículos: del 0371 al 0374			
Sub clase: 078 - protectores y líquidos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0375	Líquido afloja todo presentación spray 300 ml	0376	Limpia frenos
0377	Quita grasa para manos	0378	Líquido limpiador universal presentación Spray 500ml
0379	Líquido para baterías (electrolito)	0380	Protector de polo de batería presentación spray 300 ml
Códigos disponibles para artículos: del 0381 al 0384			

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

Tabla VI: Codificación y descripción de artículos clase 04

Clase 04: insumos			
Sub clase: 100 - adhesivos y sellantes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0385	Cinta de aislar	0386	Silicón gris
0387	Sellador de rosca	0388	Tape
0389	Estaño	0390	Pasta limpia cautín
Códigos disponibles para artículos: del 0391 al 0394			
Sub clase: 101 - cables			
Código	Descripción	Código	Descripción
0395	Cable de conexión validador-molinete	0396	Cable UTP RJ45
0397	Cable TSJ corriente de validador		
Códigos disponibles para artículos: del 0398 al 0404			
Sub clase: 102 - tarjetas prepago			
Código	Descripción	Código	Descripción
0405	Tarjeta prepago infantil	0406	Tarjeta prepago estudiante
0407	Tarjeta prepago ciudadano	0408	Tarjeta prepago dorada
0409	Tarjeta prepago preferencial	0410	Tarjeta prepago turista
0411	Tarjeta prepago corporativa	0412	Tarjeta prepago colaborador
Códigos disponibles para artículos: del 0413 al 0419			
Sub clase: 103 - formularios prepago			
Código	Descripción	Código	Descripción
0420	Formularios tarjeta prepago infantil	0421	Formularios tarjeta prepago estudiante
0422	Formularios tarjeta prepago ciudadano	0423	Formularios tarjeta prepago dorada
0424	Formularios tarjeta prepago preferencial	0425	Formularios tarjeta prepago turista
0426	Formularios tarjeta prepago corporativa	0427	Formularios tarjeta prepago colaborador
Códigos disponibles para artículos: del 0428 al 0434			
Sub clase: 104 - insumos impresoras prepago			
Código	Descripción	Código	Descripción
0435	Cinta para impresora de tarjetas	0436	Papel térmico para impresora de facturas
Códigos disponibles para artículos: del 0437 al 0439			
Sub clase: 105 - mantenimiento de equipos			
Código	Descripción	Código	Descripción
0440	Líquido desengrasante para equipo de computo	0441	Aire comprimido
0442	Espuma	0443	Limpia contacto
0444	Brochas	0445	Cepillos
0446	Paños para limpieza	0447	Mascarillas para polvo
0448	Wipe		
Códigos disponibles para artículos: del 0449 al 0454			
Sub clase: 106 - papelería y útiles			
Código	Descripción	Código	Descripción
0455	Hojas bond tamaño oficina	0456	Hojas bond tamaño carta
0457	Hojas membretadas	0458	Leitz
0459	Cartuchos de tinta para impresora	0460	Grapas
0461	Marcadores resaltadores	0462	Clips
0463	Folders tamaño carta	0464	Folders tamaño oficina
0465	Sobres manila tamaño carta	0466	Folder manila tamaño oficina
0467	Tijeras	0468	Libreta de apuntes
Códigos disponibles para artículos: del 0469 al 0479			

Continuación de la figura 39.

Tabla VII: Codificación y descripción de artículos clase 05

Clase 05: equipos			
Sub clase: 125 - computadoras			
Código	Descripción	Código	Descripción
0480	CPU	0481	Monitor
0482	Teclado	0483	Mouse
Códigos disponibles para artículos: del 0484 al 0489			
Sub clase: 126 - validadores			
Código	Descripción	Código	Descripción
0490	Validadores para gabinetes	0491	Validadores para buses
0492	Saldímetros		
Códigos disponibles para artículos: del 0493 al 0494			
Sub clase: 127 - molinetes			
Código	Descripción	Código	Descripción
0495	Gabinetes de entrada para estación	0496	Gabinetes de salida para estación
0497	Molinete de entrada para bus	0498	Molinete de salida para bus
Códigos disponibles para artículos: del 0499 al 0504			
Sub clase: 128 - impresoras			
Código	Descripción	Código	Descripción
0505	Impresora para tarjetas	0506	Impresora térmica para facturas
Códigos disponibles para artículos: del 0507 al 0509			
Sub clase: 129 - equipo multimedia y seguridad			
Código	Descripción	Código	Descripción
0510	Cámaras de bus	0511	Pantallas de bus
0512	Base para pantallas	0513	Computadora de bus
0514	Base para bocinas	0515	GPS
Códigos disponibles para artículos: del 0516 al 0519			
Sub clase: 130 - equipo complementario			
Código	Descripción	Código	Descripción
0520	Antena lectora de tarjetas	0521	Cámara web
Códigos disponibles para artículos: del 0522 al 0529			
Sub clase: 131 - POS			
Código	Descripción	Código	Descripción
0530	POS versión 1	0531	POS versión 2

2. CATÁLOGO DE ARTÍCULOS

El catálogo de artículos es la herramienta de soporte para el personal de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de TRANSURBANO, ya que en él se encuentran todos los artículos almacenados con su codificación correspondiente.

Para mayor facilidad en la ubicación de los artículos, estos han sido ordenados alfabéticamente en el catálogo que se muestra en la Tabla VIII.

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

Tabla VIII: Catálogo de artículos

Nombre de artículo	Codificación		
	Clase	Subclase	Artículo
A			
Abrazadera plástica de 8 pulgadas	01	020	0185
Abrazadera plástica de 14 pulgadas	01	020	0186
Aceite de timón hidráulico presentación galón	03	075	0347
Aceite GX A 80W para caja presentación cubeta	03	075	0349
Aceite GX A 80W para caja presentación tonel	03	075	0348
Aceite HD A 85W90 para catarina presentación cubeta	03	075	0351
Aceite HD A 85W90 para catarina presentación tonel	03	075	0350
Aceite para motor 15W40 presentación cubeta	03	075	0346
Aceite para motor 15W40 presentación tonel	03	075	0345
Aire comprimido	04	105	0441
Antena de validador	02	050	0246
Antena lectora de tarjetas	05	130	0520
Arandela 26 X 34 X 2 COMP - ACEI	01	009	0087
Arandela de 16 milímetros	01	009	0086
Arandela de 24 milímetros	01	009	0085
B			
Balastro para lámparas interiores 40 Watts	02	057	0318
Base para pantallas	05	129	0512
Base para bocinas	05	129	0514
Batería 12 Voltios	01	027	0235
Bocina 24 Voltios Bosch Hella	02	059	0335
Bomba de aceite	01	010	0095
Bombilla de tablero 24 Voltios 5 Watts	02	051	0260
Bombilla de tablero 2 Voltios 4 Watts	02	051	0259
Bombilla grande 2 contactos 24 Voltios P21/5Watts	02	051	0258
Bombilla grande 1 contacto 24 Voltios P21 Watts	02	051	0257
Bombilla H1 24 Voltios 70 Watts	02	051	0255
Bombilla H4 24 Voltios 75/70 Watts	02	051	0256
Botón de estérter	01	013	0125
Botón de gratuidad	01	013	0126
Brocha	04	105	0444
Bulbo de aceite 1721 1720	01	015	0145
C			
Cable de conexión validador-molinete	04	101	0395
Cable TSJ corriente validador	04	101	0397
Cable UTP RJ45	04	101	0396
Cámara de bus	05	129	0510
Cámara web	05	130	0521
Canasta 1319 OF 1721 Saohs Fun	01	025	0225
Caratula botón rojo validador	02	050	0241
Caratula botón verde validador	02	050	0242
Cartuchos de tinta para impresora	04	106	0459
Centro de Validador	02	050	0247
Cepillo	04	105	0445
Cinta de aislar	04	100	0385
Cinta para impresora de tarjetas	04	104	0435
Clips	04	106	0462
Cojinete de piloto 366 LA G60-6 904 906	01	017	0155
Cojinete grande DL 1620 1720 1721	01	017	0156

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS			
Cojinete pequeño DL 1620 1720 1721	01	017	0157
Collarín 1721 G60-6	01	026	0230
Computadora de bus	05	129	0513
Conector RJ 45	02	060	0340
CPU	05	125	0480
D			
Dados RJ 45	02	060	0341
Disco de clutch 1721 G60-6	01	024	0220
E			
Empaque de cubo rueda	01	003	0025
Empaque de tapadera de válvula 366	01	003	0026
Empaque	01	003	0027
Espuma	04	105	0442
Estaño	04	100	0389
F			
Faja de motor para alternador	01	016	0150
Faja para compresor	01	016	0151
Filtro de aceite 8M-366 BAJO MWM 6.1	01	001	0002
Filtro de aceite para motor	01	001	0001
Filtro de aire 1721 1722	01	001	0004
Filtro de diesel SEP-AGUA 1721 1620	01	001	0003
Filtro dirección hidráulica	01	001	0006
Filtro secador agua-aceite 1721 1720	01	001	0005
Flasher 24 Voltios AL 3-T	02	054	0286
Flasher 24 Voltios 4-T Univ. 96 OF 1721 1720	02	054	0285
Flechas de dirección validador	02	050	0243
Folders tamaño oficio	04	106	0464
Folders tamaño carta	04	106	0463
Fomularios tarjeta prepago ciudadano	04	103	0422
Fomularios tarjeta prepago colaborador	04	103	0427
Fomularios tarjeta prepago corporativa	04	103	0426
Fomularios tarjeta prepago dorada	04	103	0423
Fomularios tarjeta prepago estudiante	04	103	0421
Fomularios tarjeta prepago infantil	04	103	0420
Fomularios tarjeta prepago preferencial	04	103	0424
Fomularios tarjeta prepago turista	04	103	0425
Fricción TS freno de aire 1313 DL OF-1318 1721	01	002	0016
Fricción TS OF-1620 1721	01	002	0015
Fusible 10 Amperios espiga grande	02	056	0308
Fusible 15 Amperios espiga grande	02	056	0309
Fusible 20 Amperios espiga grande	02	056	0310
Fusible 7.5 Amperios espiga grande	02	056	0307
Fusible 7.5 Amperios espiga pequeña	02	056	0306
Fusible de 05 Amperios espiga grande	02	056	0305
G			
Gabinete de entrada para estación	05	127	0495
Gabinete de salida para estación	05	127	0496
GPS	05	129	0515
Grapas	04	106	0460
Grasa para chasis presentación cubeta	03	076	0361
Grasa para chasis presentación tonel	03	076	0360
Grasa para polo de batería	03	076	0362
H			
Hoja # 01 TS 1313 1318 BO x 16	01	022	0205
Hoja # 04 AX 1313	01	022	0206

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS			
Hojas bond tamaño carta	04	106	0456
Hojas bond tamaño oficio	01	106	0455
Hojas membretadas	01	106	0457
I			
Impresora térmica para facturas	05	128	0506
Impresora para tarjetas	05	128	0505
J			
Juego de Kin pines 1620 OF-1721	01	012	0115
Juego de repuesto vasito (vasito, prefiltro, empaque y retenedor)	01	012	0116
K			
Kit de reparación de cilindros	01	012	0117
L			
Lámpara TS amarilla CAIO 120 milímetros	02	057	0316
Lámpara TS cristal CAIO 120 milímetros	02	057	0317
Lámpara TS roja CAIO 120 milímetros	02	057	0315
Leitz	04	106	0458
Libreta de apuntes	04	106	0468
Limpia frenos	03	078	0376
Limpiabrisas 24 Voltios Caio	01	014	0137
Limpia contacto	04	105	0443
Líquido afloja todo presentación spray 300 ml	03	078	0375
Líquido desengrasante para equipo de computo	04	105	0440
Líquido limpiador universal Presentacion Spray 500 ml	03	078	0378
Líquido para baterías (Electrolito)	03	078	0379
Luz roja validador	02	050	0244
Luz verde validador	02	050	0245
M			
Manguera de 12 milímetros	01	018	0167
Manguera de ¼ pulgadas	01	018	0165
Manguera de 8 milímetros	01	018	0166
Marcadores resaltadores	04	106	0461
Mascarillas para polvo	04	105	0447
Molinete de salida para bus	05	127	0498
Molinete de entrada para bus	05	127	0497
Monitor	05	125	0481
Mouse	05	125	0483
P			
Palanca pide vías 1319 OF 1620-1721	01	014	0135
Pantalla digital validador	02	050	0240
Pantalla de bus	05	129	0511
Paños para limpieza	04	105	0446
Papel térmico para impresora de facturas	04	104	0436
Pasta limpia cautín	04	100	0390
Plumilla 27 0400 Caio y Marcopolo	01	014	0136
POS Versión 1	05	131	0530
POS Versión 2	05	131	0531
Prefiltro vasito OM-352	01	001	0007
Protector de polos de batería Presentacion Spray 300 ml	03	078	0380
Q			
Quita grasa para manos	03	078	0377
R			
Refrigerante	03	077	0370
Relay cortador para parada solicitada 24 Voltios Caio y Marcopolo	02	055	0295
Remache	01	006	0055

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS			
Resistencia ventilador calefacción	02	058	0325
Resorte de freno DL TS AIRE ALL	01	023	0215
Retenedor caja DL G60-6 G85-6 Prop	01	007	0067
Retenedor DL 1620 1721	01	007	0066
Retenedor Pinon 1318 1620 1721	01	007	0065
Roldana Muñón 1620 1721	01	011	0105
Ronex MP, 35 lbs. plastic	01	008	0076
Ronex MP, 120 lbs. W/Liner	01	008	0075
S			
Saldímetros	05	126	0492
Sellador de rosca	04	100	0387
Silicón gris	04	100	0386
Sobre manila tamaño carta	04	106	0465
Sobre manila tamaño oficio	04	106	0466
Socket lámpara Marcopolo 2 contactos	02	052	0266
Socket 3 terminales universales	02	052	0265
Socket faro MB VW 97	02	052	0267
Switch intermitentes L1620 1720	02	053	0277
Switch luces 12 Voltios All	02	053	0275
Switch luces 24 Voltios OF 1721	02	053	0276
T			
Tape	04	100	0388
Tapón de aceite Tap Válvula original	01	004	0035
Tarjetas prepago ciudadano	04	102	0407
Tarjetas prepago colaborador	04	102	0412
Tarjetas prepago corporativa	04	102	0411
Tarjetas prepago dorada	04	102	0408
Tarjetas prepago estudiante	04	102	0406
Tarjetas prepago infantil	04	102	0405
Tarjetas prepago preferencial	04	102	0409
Tarjetas prepago turista	04	102	0410
Teclado	05	125	0482
Tijeras	04	106	0467
Timbres para atermado	02	055	0296
Tomillo de centro DL 10 pulgadas	01	005	0045
Tomillo de centro DL 8 pulgadas	01	005	0046
Tomillo de la tapadera de válvulas corto 352 - 366	01	005	0048
Tomillo de tapadera cruz 10 milímetros 1620 1721	01	005	0047
U			
Unión circular de manguera 12 milímetros	01	021	0195
Unión T 6 milímetros	01	021	0196
Unión T 8 milímetros	01	021	0197
V			
Validador para bus	05	126	0491
Validador para gabinete	05	126	0490
Válvula de puerta abrir y cerrar Caio	01	019	0175
W			
Waipe	04	105	0448

Continuación de la figura 39.

MANUAL DE CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS	
3. AUTORIZACIÓN	
El presente Manual de codificación de artículos de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de TRANSURBANO, queda formalmente autorizado por personal de mandos altos y medios de la empresa, en la Ciudad de Guatemala, el _____ de _____ del 20__.	
_____ NOMBRE PRESIDENTE	
_____ NOMBRE SECRETARIO	
_____ NOMBRE GERENTE GENERAL	_____ NOMBRE JEFE DE ÁREA DE COMPRAS E INVENTARIOS
_____ NOMBRE ENCARGADO GENERAL DE BODEGA	_____ NOMBRE JEFE DE CONTABILIDAD
15	
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS	

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Método óptimo de inventario

En la empresa, se realizan diferentes tipos de mantenimiento a la flota, tales como:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento predictivo

Para efectos de definir el modelo óptimo de inventario que permita a los encargados de bodega de repuestos e insumos llevar un control adecuado de las existencias de los mismos, se tomará como base, los mantenimientos preventivos y correctivos.

Tomando en cuenta que los mantenimientos preventivos se realizan de manera planificada diariamente, con mano de obra limitada, así como también considerando que por el tipo de servicio que presta la empresa, no se permite que exista faltante de los repuestos e insumos, se determina lo siguiente:

- Demanda: conocida
- Cantidad demandada en un periodo de tiempo: constante
- Faltantes: no se permiten

Finalmente, se concluye que el modelo óptimo de inventario a utilizar será el modelo de revisión continua: demanda uniforme, sin faltantes.

Una vez definido el modelo de inventario, se procede a determinar las variables que intervienen en el mismo.

2.3.3. Cantidad óptima para ordenar

Con base al modelo de inventario óptimo para la AEAU, se obtiene la información necesaria para determinar el tamaño estándar para ordenar, así como el tiempo entre pedidos.

2.3.3.1. Tamaño de lote

Tomando como ejemplo la demanda de la abrazadera plástica de 14 pulgadas y a través de sacar el promedio de la salidas de este producto de bodega en los últimos 6 meses, el tamaño del lote se determina en 175 unidades mensuales.

2.3.3.2. Costo de orden y preparación

En cualquier compra o fabricación de productos que se realice, se incurre en un costo de orden, el cual incluye el costo que representa a la empresa el llevar a cabo un pedido de “n” cantidad de repuestos y tener el *stock* necesario en bodega para atender las necesidades del Área de talleres de mantenimiento.

En la empresa, para determinar el costo de orden en el que se incurre cada vez que se realiza un pedido, se contemplan los siguientes rubros:

- Equipo de cómputo e internet = Q 3,50
- Teléfono = Q 2,00
- Papelería = Q 1,00

Con los datos anteriormente establecidos, se determina el costo de orden del pedido:

$$K = Q 3,50 + Q 2,00 + Q 1,00$$

$$K = Q 6,50$$

2.3.3.3. Costo unitario de almacenaje

Para determinar el costo de almacenaje de un producto, es necesario contemplar todos los gastos en los que se incurre al tener un producto almacenado en la bodega, tales como:

- Sueldos del personal de bodega
- Tasa de interés anual equivalente al costo de oportunidad
- Tasa de depreciación anual de los repuestos
- Tasa por riesgo de robo o pérdida anual de repuestos
- Cantidad de repuestos en inventario

Con relación a los sueldos del personal de bodega de repuestos, la empresa absorbe un costo mensual de Q 6 000,00 en las dos personas que tiene trabajando en dicho lugar.

El costo de oportunidad se refiere a la ganancia que se deja de percibir en la empresa en una cuenta de ahorro o en otro tipo de negocio, por tener el dinero invertido en los productos almacenados en la bodega, por lo que de acuerdo a la tasa de interés actual de la banca nacional por invertir el dinero en una cuenta de ahorro, se determina este porcentaje en 7% anual.

Con respecto a la depreciación de los repuestos, se determina la depreciación en función del tiempo y no del uso, por lo que se le designa un 5% anual.

Siempre que se tiene almacenado un producto, la empresa corre el riesgo de que dicho producto pueda ser robado o dañado, por lo que es necesario contemplar este porcentaje entre los costos de almacenamiento. Debido a que para la empresa es un riesgo mínimo que se corre, la tasa está representada por el 1% anual.

La cantidad de abrazaderas plásticas de 14 pulgadas en inventario es de 525 unidades. El costo unitario del producto equivale a Q. 1,50 y el tamaño del pedido actual es de 100 unidades.

Teniendo recopilados los datos necesarios para determinar el costo unitario de almacenaje, se procede a calcularlo de la siguiente manera:

$h = (\text{sueldos/cantidad de repuestos en inventario}) + (\text{costo del repuesto} * [\text{tasa de interés anual del costo de oportunidad} + \text{tasa de depreciación de los repuestos} + \text{tasa por riesgo de robo o pérdida de repuestos}]/[\text{tamaño del pedido actual} * 12])$.

$$h = \frac{Q\ 6\ 000,00}{525\ \text{unidades}} + \frac{Q\ 1,50 * (0,07 + 0,05 + 0,01)}{12 * 100\ \text{unidades}}$$

$$h = Q\ 11,4287 \approx 11,43$$

$$h = Q\ 11,43/\ \text{mes} * \text{unidad}$$

2.3.3.4. Cantidad óptima a ordenar

Habiendo recopilado y calculado la información necesaria para determinar la política óptima de inventario, se tienen los datos siguientes:

- Demanda (a) = 175 unidades
- Costo unitario de almacenaje (h) = Q. 11,43/mes*unidad
- Costo de orden y preparación (k) = Q. 6,50
- Tiempo mayor de entrega (Tm) = 3 días
- Tiempo promedio de entrega (Tp) = 2 días

Para obtener el tamaño óptimo del pedido, se utiliza la fórmula siguiente:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2aK}{h}} \qquad Q^* = \sqrt{\frac{2 * 175(\text{unidades / mes}) * Q6,50}{Q11,43(\text{mes} * \text{unidad})}}$$

$$Q^* = \sqrt{199,06026 \text{unidades}^2}$$

$$Q^* = 14,10887 \approx 14 \text{ unidades}$$

Una vez determinado el tamaño óptimo del pedido, se procede a calcular el tiempo entre pedidos:

$$t^* = \frac{Q^*}{a} \qquad t^* = \frac{14}{175}$$

$$t^* = 0,08 \text{ meses} \approx 2,4 \text{ días}$$

Los resultados obtenidos indican que se deben pedir 14 abrazaderas plásticas de 14 pulgadas, cada 0,08 meses equivalentes a cada 2,4 días.

Los datos obtenidos, se deben a la alta demanda que las abrazaderas plásticas de 14 pulgadas tienen, para los respectivos mantenimientos.

2.3.4. Política de inventario de seguridad

Debido a que cada vez que la empresa realiza un pedido de repuestos, regularmente la entrega del mismo no es inmediata, se debe considerar el cálculo del tiempo de la política de *stock* mínimo para mantener un inventario mínimo adecuado, tomando en cuenta el tiempo en que se tarda el proveedor en entregar el pedido.

Este tiempo se calcula a través de la fórmula:

$$T_{sm} = T_m - T_p = \text{tiempo mayor de entrega} - \text{tiempo promedio de entrega}$$

Para la abrazadera plástica de 14 pulgadas se tiene:

$$T_{sm} = 3 \text{ días} - 2 \text{ días}$$

$$T_{sm} = 1 \text{ día}$$

De igual forma, para no presentar faltantes de repuestos en la bodega, es importante determinar el promedio diario de consumo, con el cual se obtendrá el *stock* mínimo que puede haber en inventario.

$$P_{dc} = \frac{a}{30}$$

Sustituyendo datos se obtiene:

$$P_{dc} = \frac{175}{30}$$

$$Pdc = 5,8333 \text{ unidades/día}$$

Con base al consumo promedio diario, se procede a calcular el *stock* mínimo permitido para no tener faltantes:

$$Smin = Pdc * Tsm$$

$$Smin = 5,8333 \text{ unidades/día} * 1 \text{ día}$$

$$Smin = 5,8333 \approx 6 \text{ unidades}$$

Asimismo, para no incurrir en costos innecesarios, es importante determinar el *stock* máximo de repuestos que se debiera tener en la bodega:

$$Smax = Q^* + Smin$$

$$Smax = 14 \text{ unidades} + 6 \text{ unidades}$$

$$Smax = 20 \text{ unidades}$$

2.3.5. Punto de reorden

El determinar el punto en el que la empresa debe hacer un nuevo pedido para no tener productos innecesarios en bodega y para garantizar la disponibilidad de repuestos a los talleres de mantenimiento, es de mucha importancia, por lo que se utilizará la siguiente fórmula para determinarlo:

$$Pr = (Pdc * Tp) + Smin$$

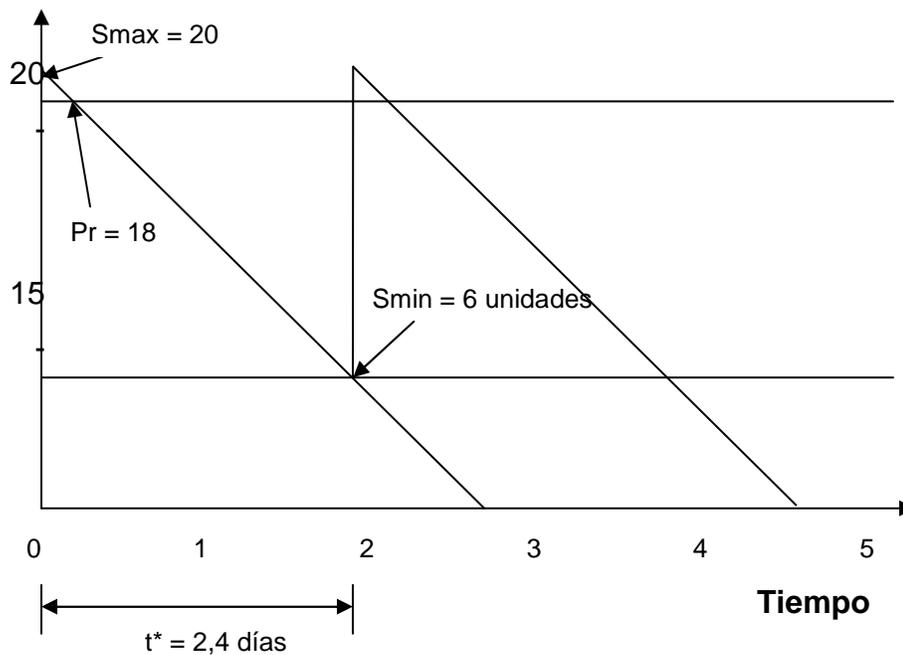
Obteniendo el punto de reorden de la siguiente ecuación:

$$Pr = (5,8333 \text{ unidades/día} * 2 \text{ días}) + 6 \text{ unidades}$$

$$Pr = 17,6666 \approx 18 \text{ unidades}$$

En la figura 40, se grafican los datos obtenidos.

Figura 40. **Gráfica de la política óptima de inventario de abrazadera plástica de 14 pulgadas**



Fuente: elaboración propia.

2.3.6. Control del inventario

Un adecuado control del inventario es necesario para que la empresa minimice sus costos relacionados con el mismo. Para esto es necesario contar con guías que permitan a los trabajadores desempeñar sus actividades de acuerdo a lo establecido por la empresa.

2.3.6.1. Definición y/o mejora de procedimientos

Dado a que en la empresa existen procedimientos empíricos más no específicos, es necesario definir los diferentes procedimientos que se realizan dentro del área de estudio.

2.3.6.2. Elaboración y/o mejora de formatos de control

Los formatos son documentos indispensables en el control de inventarios, ya que estos permiten registrar las entradas, salidas o movimientos de los productos en bodega.

Los formatos de control, deben ser estándares para las diferentes bodegas, ya que con esto se obtendrá un mejor control y se evitarán confusiones en los departamentos que solicitan los productos a bodega.

Entre los formatos realizados se encuentran el de solicitud de productos, recepción de productos para almacenar, devolución de productos, salida de productos, revisión de inventario, control de productos, traslados de equipos, tarjeta de responsabilidad de activos y constancia de ingreso a almacén. Dichos formatos forman parte del manual de procedimientos.

2.3.6.3. Manual de procedimientos

El manual elaborado para la AEAU contiene 20 procedimientos y dos instructivos que se llevan a cabo dentro del área de bodega, los cuales contemplan la solicitud de productos al área de compras, su recepción, colocación y devolución; la solicitud de las áreas de talleres, distribución,

adecuación de buses y administración de los diferentes productos a bodega, su despacho y devolución, codificación de llantas, actualización y revisión de inventarios, control y traslados de equipos.

Asimismo, el manual como complemento a los procedimientos contiene los formatos establecidos para el registro de las operaciones realizadas.

Como parte de su presentación general, el manual de procedimientos incluye el objetivo general, alcance, simbología utilizada para la elaboración de los diagramas de flujo y la sección correspondiente para su autorización. Cada procedimiento realizado, contiene:

2.3.6.3.1. Normas de procedimientos

Este apartado contiene el nombre del procedimiento a describir, su objetivo y la frecuencia con que se realiza el mismo. Así como también indica las normas específicas del procedimiento para llevarlo a cabo.

2.3.6.3.2. Descripción de procedimientos

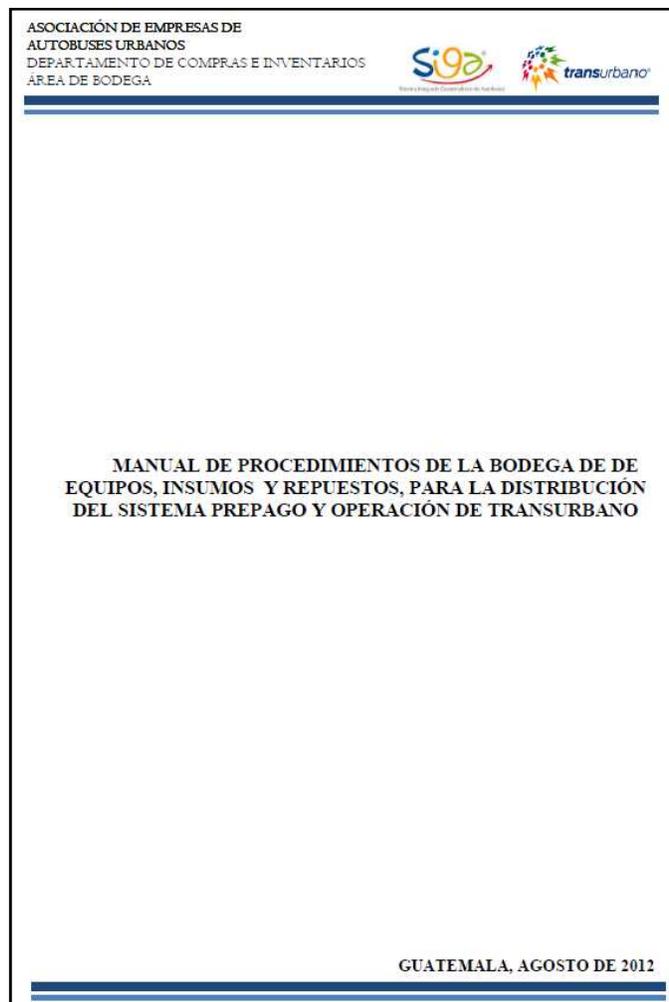
La descripción de procedimientos es la base para la elaboración de los diagramas de flujo, por lo que en ésta sección del manual, se encuentra la descripción de cada uno de los procedimientos indicando las actividades de manera secuencial que se deben de realizar para cumplir en su totalidad el procedimiento, así como también el puesto responsable de cumplir con cada actividad.

2.3.6.3.3. Diagramas de procedimientos

Los diagramas de flujo son la representación gráfica de la descripción de los procedimientos y para su realización se utilizó la nomenclatura establecida por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y el Instituto Nacional Americano de Estandarización (ANSI).

El manual de procedimientos se muestra en la figura 41.

Figura 41. **Manual de procedimientos**



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
PRESENTACIÓN	I
OBJETIVO GENERAL	II
ALCANCE DEL MANUAL	III
1. Simbología	1
2. Normas, descripción y flujogramas de procedimientos e instructivos	4
2.1. Procedimiento: solicitud de productos a departamento de compras	4
2.1.1. Normas	4
2.1.2. Descripción	5
2.1.3. Flujograma	6
2.2. Procedimiento: recepción de productos para almacenar	7
2.2.1. Normas	7
2.2.2. Descripción	8
2.2.3. Flujograma	9
2.3. Procedimiento: colocación de productos en bodega	10
2.3.1. Normas	10
2.3.2. Descripción	11
2.3.3. Flujograma	12
2.4. Procedimiento: devolución de productos al departamento de compras	13
2.4.1. Normas	13
2.4.2. Descripción	14
2.4.3. Flujograma	15
2.5. Procedimiento: solicitud de productos a bodega	16
2.5.1. Normas	16
2.5.2. Descripción	17
2.5.3. Flujograma	18

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
2.6. Procedimiento: despacho de productos a departamentos	19
2.6.1. Normas	19
2.6.2. Descripción	20
2.6.3. Flujograma	22
2.7. Procedimiento: devolución de productos a bodega	25
2.7.1. Normas	25
2.7.2. Descripción	26
2.7.3. Flujograma	28
2.8. Procedimiento: codificación de llantas	31
2.8.1. Normas	31
2.8.2. Descripción	32
2.8.3. Flujograma	33
2.9. Procedimiento: actualización del inventario de repuestos y llantas	34
2.9.1. Normas	34
2.9.2. Descripción	35
2.9.3. Flujograma	36
2.10. Procedimiento: revisión de inventario de repuestos	37
2.10.1. Normas	37
2.10.2. Descripción	38
2.10.3. Flujograma	40
2.11. Procedimiento: revisión de inventario de llantas	45
2.11.1. Normas	45
2.11.2. Descripción	46
2.11.3. Flujograma	48
2.12. Procedimiento: revisión de inventario de equipos prepago	51
2.12.1. Normas	51
2.12.2. Descripción	52
2.12.3. Flujograma	54
2.13. Procedimiento: revisión de inventario de insumos prepago	56

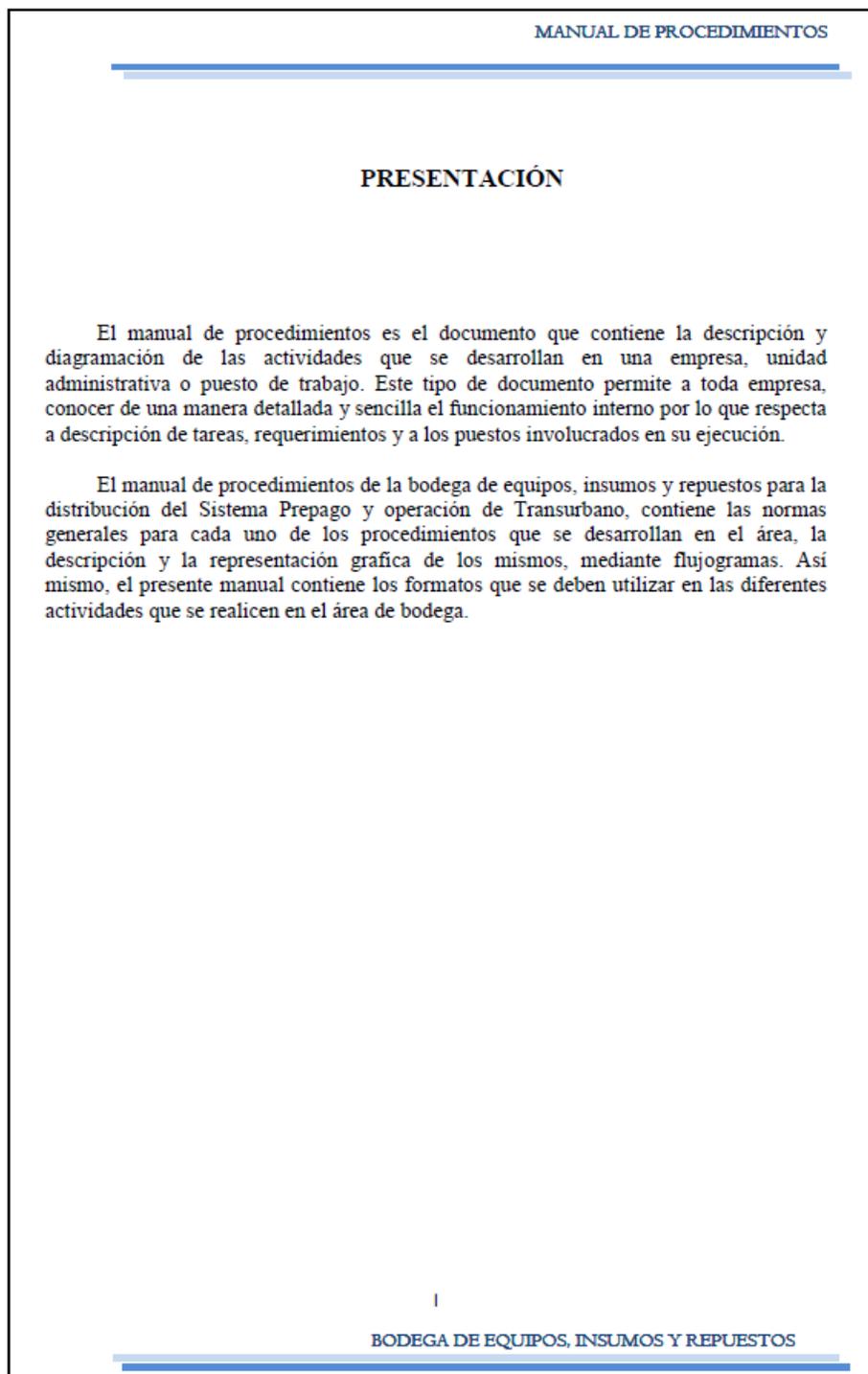
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
2.13.1. Normas	56
2.13.2. Descripción	57
2.13.3. Flujoograma	59
2.14. Procedimiento: revisión de inventario de equipos multimedia y de seguridad	61
2.14.1. Normas	61
2.14.2. Descripción	62
2.14.3. Flujoograma	64
2.15. Procedimiento: traslado de equipos en buses	66
2.15.1. Normas	66
2.15.2. Descripción	67
2.15.3. Flujoograma	68
2.16. Procedimiento: traslado de equipos en CAC's	69
2.16.1. Normas	69
2.16.2. Descripción	70
2.16.3. Flujoograma	71
2.17. Procedimiento: control de equipo multimedia y de seguridad instalado en buses	72
2.17.1. Normas	72
2.17.2. Descripción	73
2.17.3. Flujoograma	74
2.18. Procedimiento: control de llantas instaladas en buses	77
2.18.1. Normas	77
2.18.2. Descripción	78
2.18.3. Flujoograma	80
2.19. Procedimiento: control de equipos instalados en CAC's	85
2.19.1. Normas	85
2.19.2. Descripción	86
2.19.3. Flujoograma	87

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
2.20. Procedimiento: control de equipos prepago instalado en buses	90
2.20.1. Normas	90
2.20.2. Descripción	91
2.20.3. Flujograma	92
2.21. Instructivo: actualización del inventario de insumos y equipos prepago	95
2.21.1. Normas	95
2.21.2. Descripción	96
2.21.3. Flujograma	97
2.22. Instructivo: actualización del inventario de equipos multimedia y de seguridad	99
2.22.1. Normas	99
2.22.2. Descripción	100
2.22.3. Flujograma	101
3. Formatos	102
3.1. Formato F-BOD-001: solicitud de productos	102
3.2. Formato F-BOD-002: recepción de productos para almacenar	103
3.3. Formato F-BOD-003: devolución de productos	104
3.4. Formato F-BOD-004: hoja de salida de productos	105
3.5. Formato F-BOD-005: tarjeta de responsabilidad de activos fijos	106
3.6. Formato F-BOD-006: revisión de inventario	107
3.7. Formato F-BOD-007: control de productos instalados	108
3.8. Formato F-BOD-008: traslado de equipos en buses	109
3.9. Formato F-BOD-009: traslado de equipos en CACS	110
3.10. Formato I-H: constancia de ingreso a almacén y a inventario	111
4. Control y seguimiento	112
5. Autorización	114

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

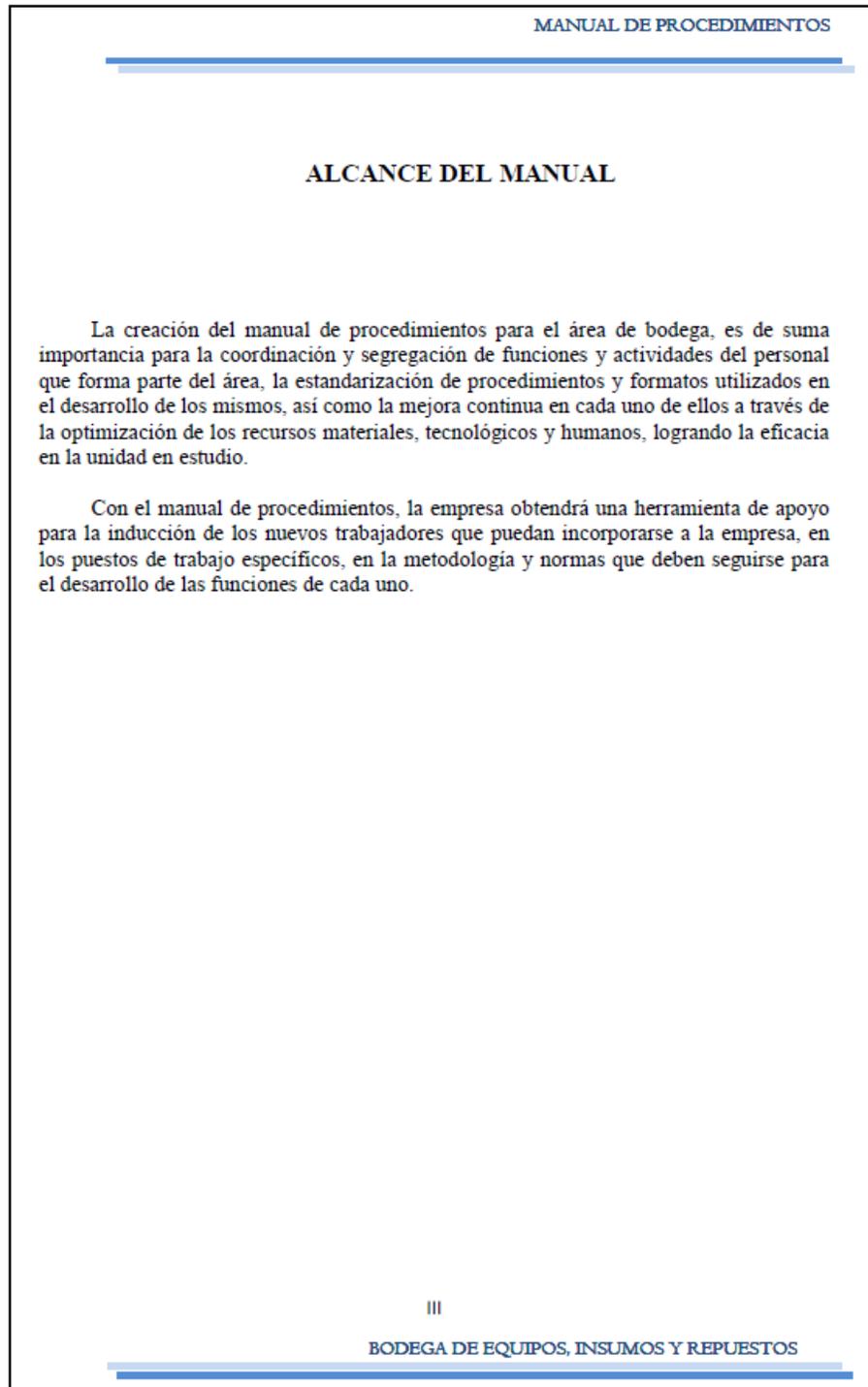
OBJETIVO GENERAL

Aumentar la eficiencia de los empleados indicándoles qué deben hacer y cómo lo deben hacer, determinando una base para el análisis posterior del trabajo y mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos, facilitando a su vez las labores de auditoría y medición del desempeño del trabajo.

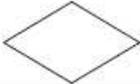
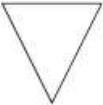
II

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
1. SIMBOLOGÍA	
<p>La simbología utilizada en la representación gráfica de cada uno de los procedimientos que se realizan en la bodega de equipos, insumos y repuestos, es la establecida por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y el Instituto Nacional Americano de Estandarización (ANSI), la cual se detalla a continuación:</p>	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	<p>Terminal Se utiliza para indicar el inicio y el fin de un diagrama.</p>
	<p>Decisión Indica la comparación de dos datos y dependiendo del resultado lógico se toma la decisión de seguir un camino del diagrama u otro.</p>
	<p>Entrada General Entrada/Salida de datos en general.</p>
	<p>Iteración Indica que una instrucción o grupo de instrucciones debe ejecutarse varias veces.</p>
	<p>Operación Representa la ejecución de una actividad operativa o acciones a realizar con excepción de decisiones o alternativas.</p>
	<p>Documento Representa cualquier tipo de documento que se utilice, reciba, se genere o salga del procedimiento, los cuales pueden identificarse anotando en el interior del símbolo la clave o nombre correspondiente; así como el número de copias.</p>
	<p>Archivo Definitivo Indica que se guarda un documento en forma permanente. Se le pueden agregar en su interior las siguientes instrucciones: A Alfabético. N Numérico. C Cronológico.</p>
1	
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS	

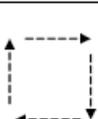
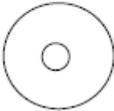
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Archivo Provisional Indica que el documento se guarda en forma eventual o provisional. Se rige por las mismas condiciones del archivo permanente.
	Conector Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
	Conector de Pagina Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continua el diagrama de flujo.
	Dirección de Flujo o Líneas de Unión Conectan los símbolos señalando el orden en que deben realizarse las distintas operaciones.
	Preparación o conector de procedimiento Indica conexión del procedimiento con otro que se realiza de principio a fin para poder continuar con el descrito.
	Pasa el tiempo Representa una interrupción en el proceso.
	Sistema Informático Indica el uso de un sistema informático en el procedimiento.
	Efectivo o Cheque Representa el efectivo o cheque que se reciba, genere o salga del procedimiento.
	Aclaración Se utiliza para hacer una aclaración correspondiente a una actividad del procedimiento.

2

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Dirección de Flujo de Actividades simultáneas Conecta los símbolos señalando el orden simultáneo de dos o más actividades que se desarrollan en diferente dirección de flujo.
	Disco compacto Representa la acción de respaldar la información generada en el procedimiento en una unidad de lectura óptica.
	Objeto Es la representación gráfica de un objeto tangible descrito dentro del procedimiento.
	Llamada a subrutina Indica la llamada a una subrutina o procedimiento determinado.

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2. NORMAS, DESCRIPCIÓN Y FLUJOGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS			
2.1. Procedimiento: solicitud de productos a departamento de compras			
2.1.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Solicitud de productos a departamento de compras.		
Objetivo:	Mantener el stock adecuado de los diferentes equipos, insumos y repuestos en la bodega.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El encargado de bodega deberá solicitar los productos con tiempo prudencial para mantener el stock necesario en bodega.- Cada requisición deberá hacerse por escrito utilizando el Formato de solicitud de productos F-BOD-001.- El Formato de solicitud de productos deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

4

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

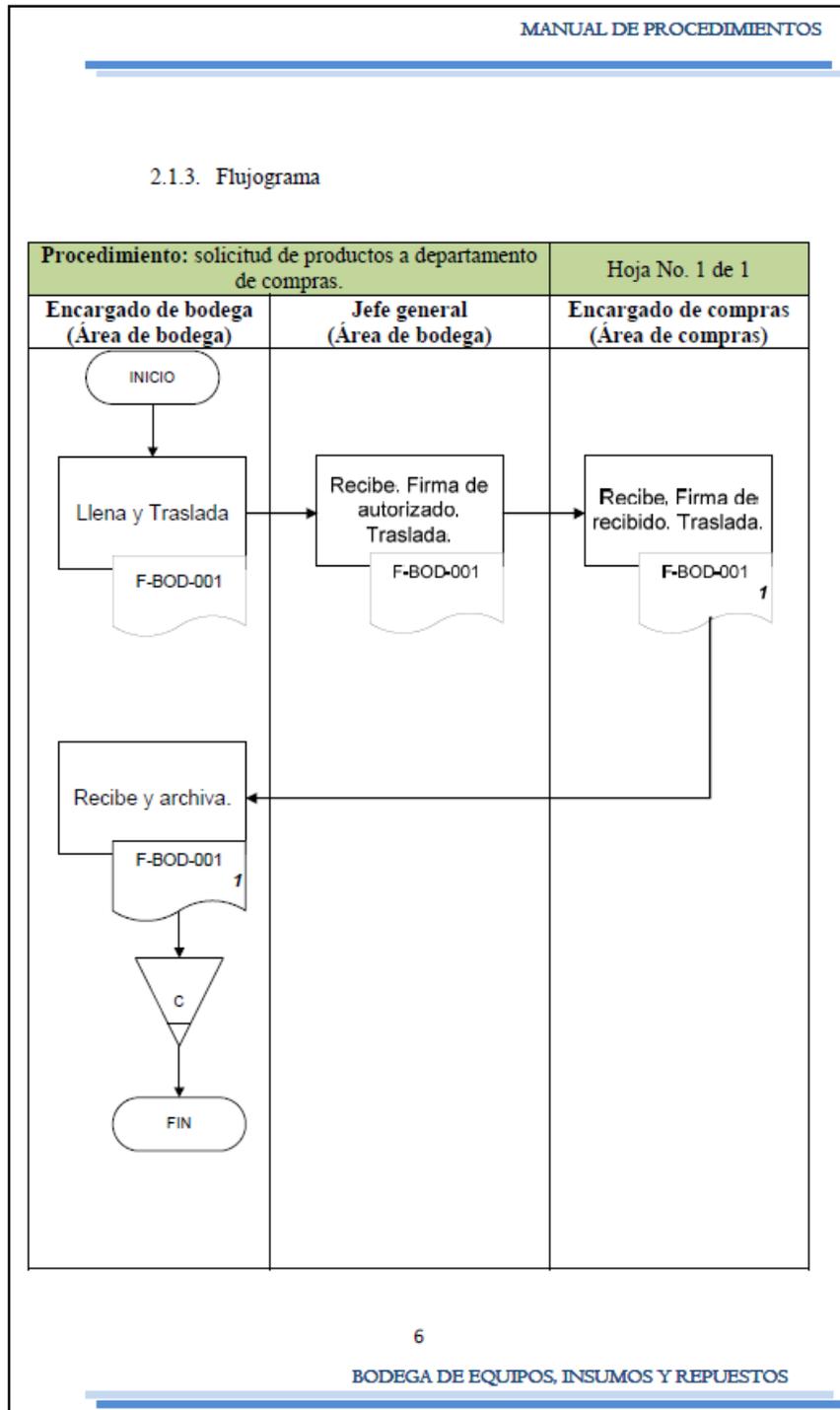
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.1.2. Descripción			
Procedimiento: solicitud de productos a departamento de compras.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega.	1	Llena solicitud de productos F-BOD-001. Traslada.
Bodega	Jefe General.	2	Recibe solicitud de productos. Firma de autorizado. Traslada.
Compras	Encargado de Compras.	3	Recibe solicitud de productos. Firma copia de recibido. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega.	4	Recibe copia firmada de recibido, archiva.

5

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
<p>2.2. Procedimiento: recepción de productos para almacenar</p> <p>2.2.1. Normas</p>			
Procedimiento			
Nombre:	Recepción de productos para almacenar.		
Objetivo:	Recibir los productos solicitados al departamento de compras, garantizando que se encuentren de acuerdo a las especificaciones de los mismos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El encargado de bodega deberá recibir los productos para almacenar. - Durante la recepción se deberá inspeccionar los productos entregados y comparando con el pedido realizado anteriormente. - La recepción deberá respaldarse mediante el Formato de Recepcion de productos para almacenar F-BOD-002. - Cada vez que se realice una recepción de productos, se deberá hacer la actualización del inventario de los mismos. - El encargado de bodega será el responsable de rechazar alguno de los productos, por algún motivo de que el producto se encuentre en mal estado, dañado o que no cumpla con las especificaciones solicitadas. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
7			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

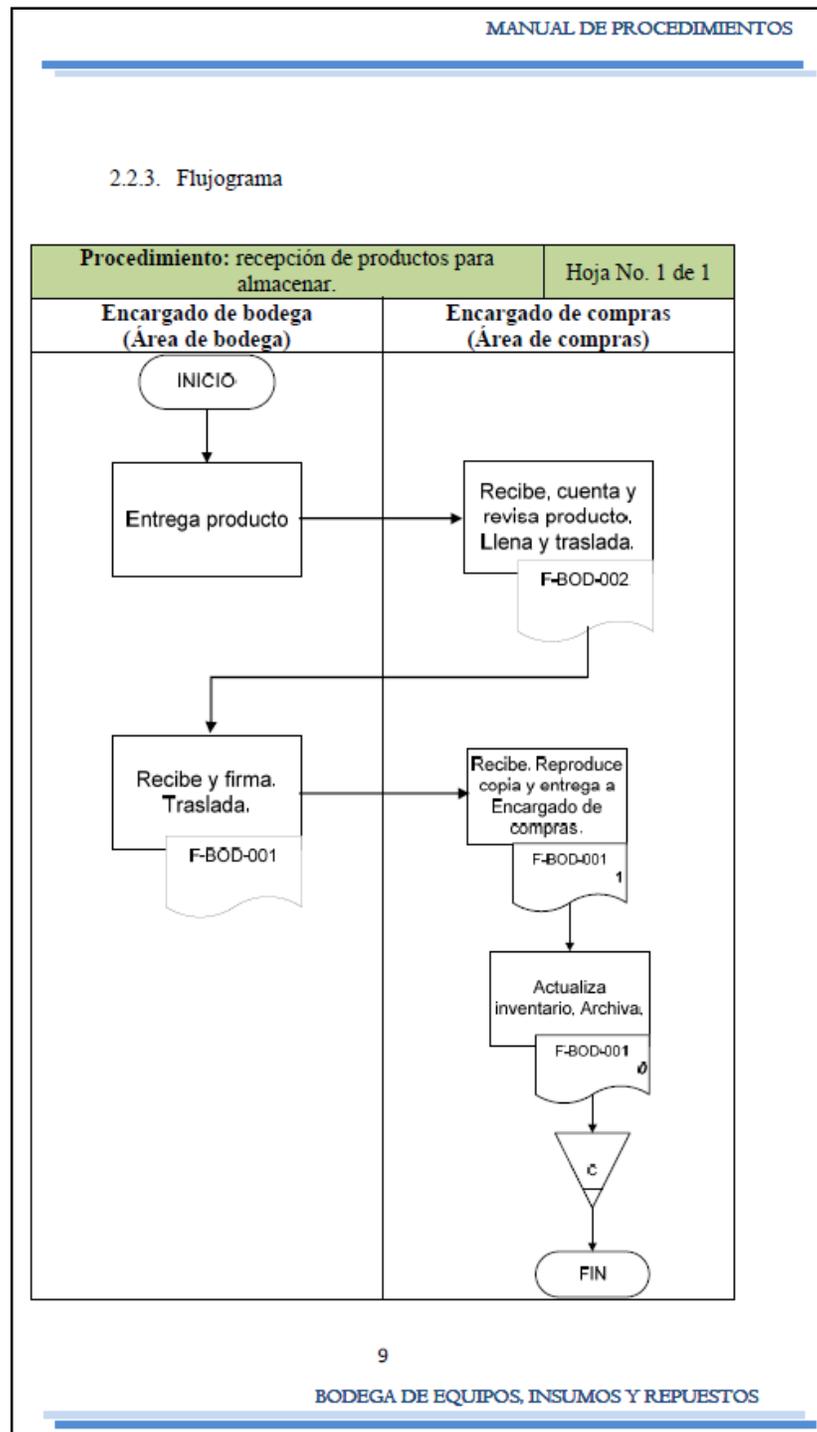
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.2.2. Descripción			
Procedimiento: recepción de productos para almacenar.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de compras.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Compras	Encargado de compras	1	Entrega producto solicitado.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe, cuenta y revisa producto. Llena formato de recepción de productos F-BOD-002. Traslada.
Compras	Encargado de compras	3	Recibe y firma formato de recepción de productos. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	4	Recibe formato de recepción de productos. Reproduce una fotocopia. Entrega copia a encargado de compras.
Bodega	Encargado de bodega	5	Actualiza inventario. Archiva formato original de recepción de productos.

8

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



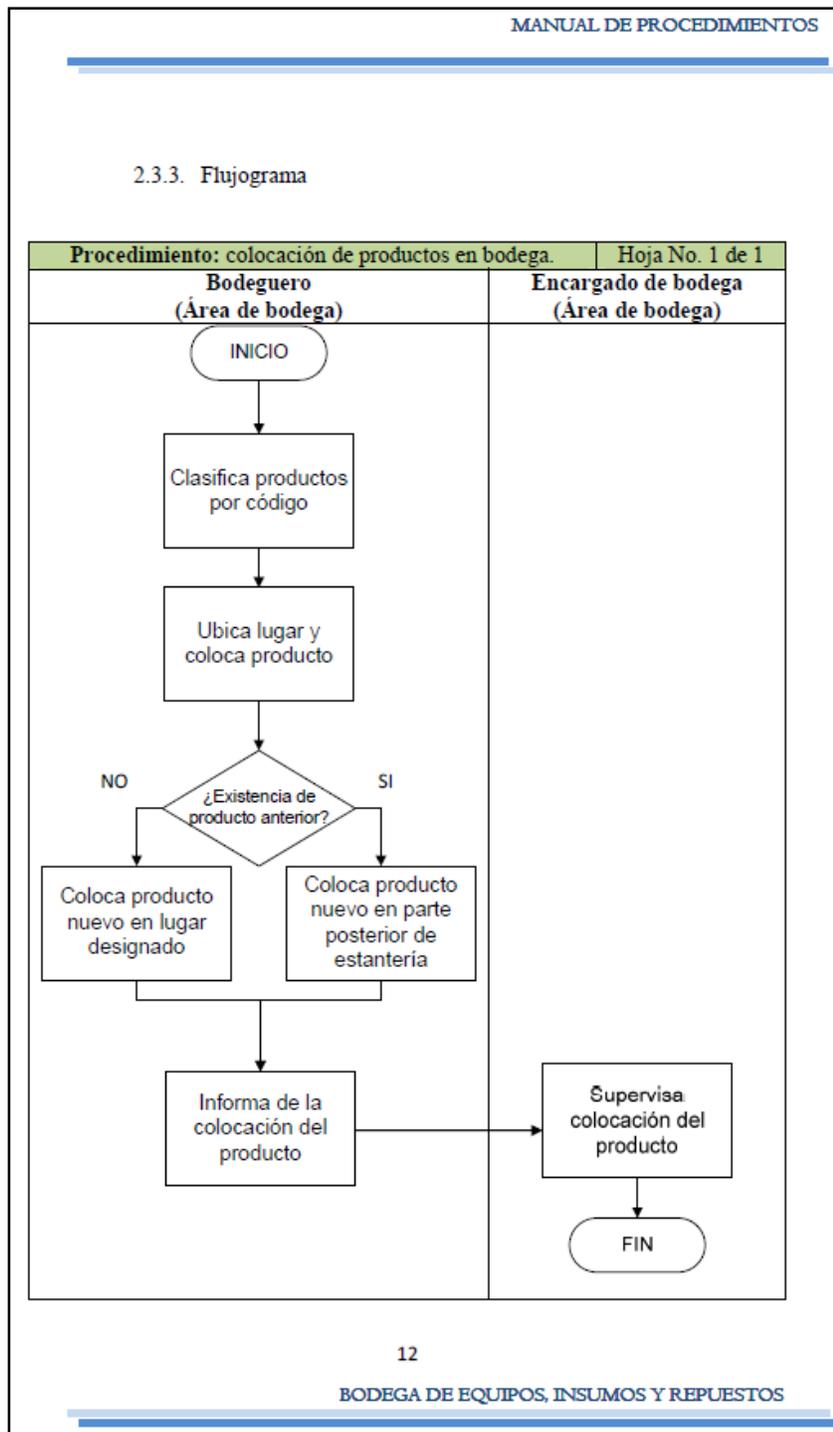
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.3. Procedimiento: colocación de productos en bodega			
2.3.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Colocación de productos en bodega.		
Objetivo:	Colocar adecuada y ordenadamente los productos para facilitar su ubicación.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El bodeguero será el responsable de colocar cada producto en el lugar designado.- El encargado de bodega deberá velar porque la ubicación de los productos se realicen en el lugar correcto.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.3.2. Descripción			
Procedimiento: colocación de productos en bodega.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Bodeguero	1	Clasifica productos por código.
Bodega	Bodeguero	2	Ubica el lugar y coloca producto de la siguiente forma: a) Cuando no haya existencia de producto anterior, coloca el producto nuevo en el lugar designado. b) Cuando haya existencia de producto anterior, coloca el producto nuevo en la parte posterior de la estantería. Informa de la colocación del producto.
Bodega	Encargado de bodega	3	Supervisa colocación del producto.

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.4. Procedimiento: devolución de productos al departamento de compras			
2.4.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Devolución de productos al departamento de compras.		
Objetivo:	Devolver los productos defectuosos al departamento de compras para solicitar el cambio al proveedor.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - Los productos que se devuelvan al departamento de compras, será únicamente debido a defectos de fabrica o por garantía de los mismos. - El encargado de bodega será el encargado de realizar la devolución de los productos. - La devolución de productos al departamento de compras deberá hacerse mediante el Formato de Devolución de Productos F-BOD-003. - Toda devolución que se realice, deberá ser autorizada por el Jefe General de Bodegas, quien deberá firmar el Formato de Devolución de Productos F-BOD-003. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

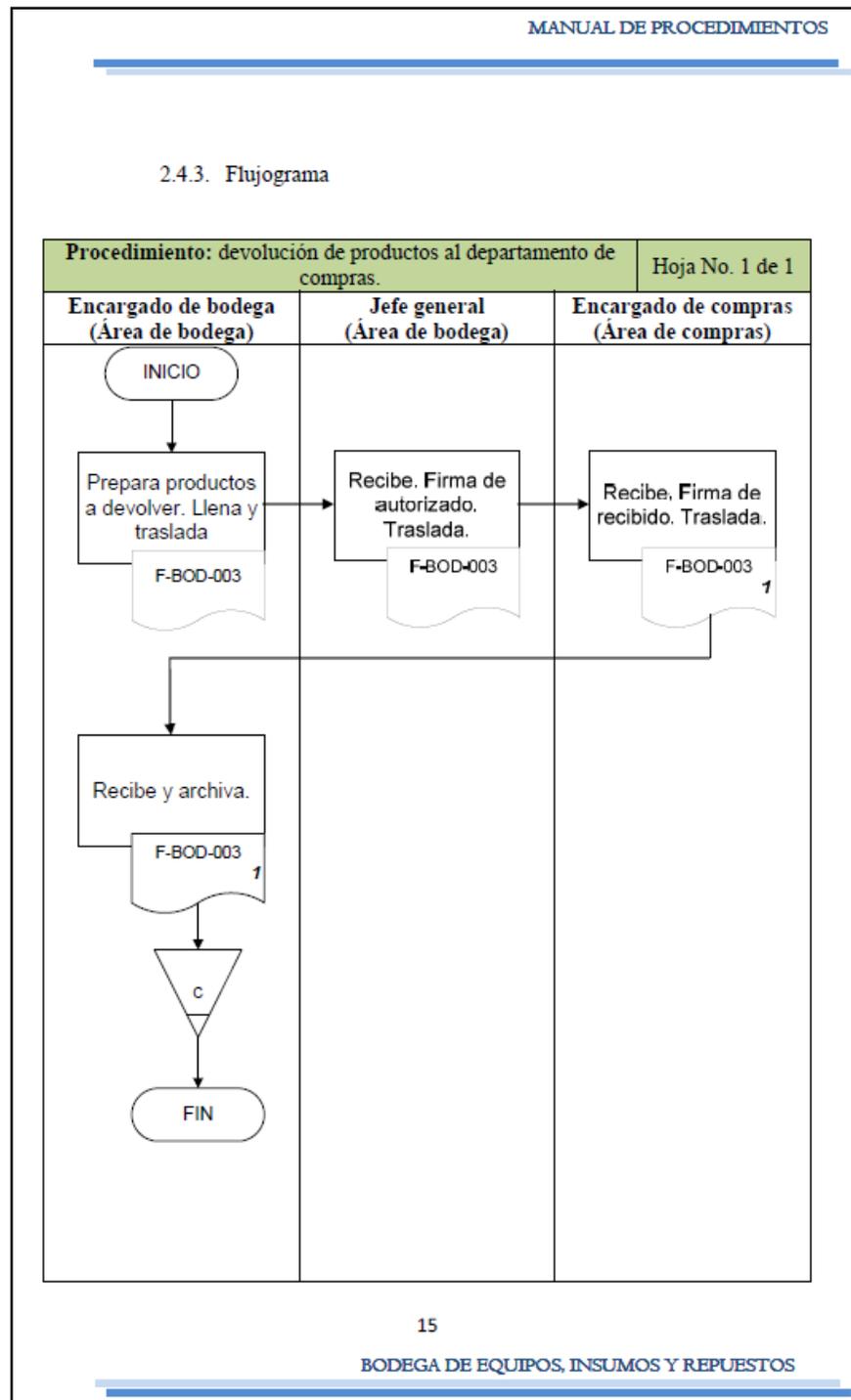
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.4.2. Descripción			
Procedimiento: devolución de productos al departamento de compras.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Prepara productos a devolver. Llena formato de devolución de productos F-BOD-003. Traslada.
Bodega	Jefe General	2	Recibe formato de devolución de productos. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de compras	3	Recibe formato de devolución de productos. Firma copia de recibido. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	4	Recibe copia firmada de recibido, archiva.

14

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.5. Procedimiento: solicitud de productos a bodega			
2.5.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Solicitud de productos a bodega.		
Objetivo:	Llevar el control estricto de los requerimientos de los diferentes departamentos hacia la bodega.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El encargado de bodega será el responsable de recibir las solicitudes.- Cada requisición deberá hacerse por escrito utilizando el Formato de solicitud de productos F-BOD-001.- El Formato de solicitud de productos deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

16

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

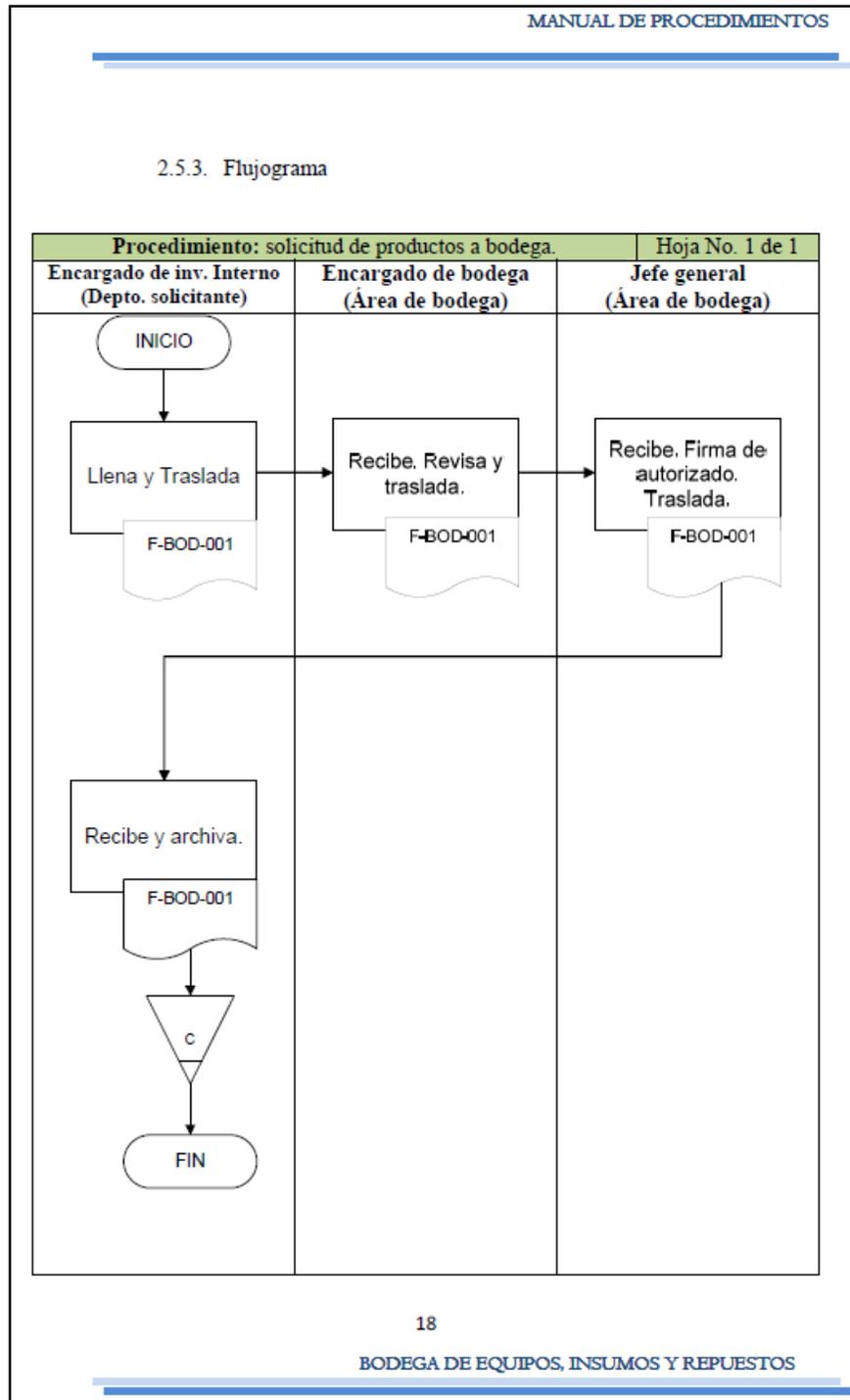
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.5.2. Descripción			
Procedimiento: solicitud de productos a bodega.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: departamento solicitante.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Departamento solicitante	Encargado de inventario interno	1	Llena formato de solicitud de productos F-BOD-001. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe formato de solicitud de productos. Revisa y traslada.
Bodega	Jefe general	3	Recibe formato de solicitud de productos. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	4	Recibe formato de solicitud de productos y archiva.

17

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.6. Procedimiento: despacho de productos a departamentos			
2.6.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Despacho de productos a departamentos.		
Objetivo:	Entregar de manera ordenada, los productos que sean requeridos por los diferentes departamentos de la empresa.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El encargado de bodega será el responsable de realizar los despachos de producto, ayudado por el bodeguero.- Cada despacho deberá respaldarse por escrito utilizando el Formato de Hoja de Salida de Productos F-BOD-004.- El Formato de Hoja de Salida de productos deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas.- Cada vez que se realice un despacho de productos, deberá actualizarse el inventario.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.6.2. Descripción			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.			Termina en: área de bodega.
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Extrae de archivo formato de solicitud de productos F-BOD-001.
Bodega	Encargado de bodega	2	Verifica existencias y procede de la siguiente manera: a) En caso que no haya existencias del producto solicitado, realiza procedimiento de "solicitud de productos al departamento de compras". b) En caso si haya existencias, continua con el procedimiento.
Bodega	Encargado de bodega.	3	Verifica tipo de producto solicitado y procede de la siguiente manera: a) Si es insumo, llena formato de hoja de salida de productos F-BOD-004. b) Si es equipo, llena formato de hoja de salida de productos F-BOD-004 y tarjeta de responsabilidad de activos fijos F-BOD-005 Traslada.
Bodega	Jefe General	4	Recibe formato correspondiente. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	5	Recibe formato autorizado. Prepara productos y entrega a departamento solicitante. Traslada formato correspondiente para firma de recibido por parte del departamento solicitante.
Departamento solicitante	Encargado de inventario interno	6	Recibe productos y formato. Firma de recibido. Traslada.

20

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

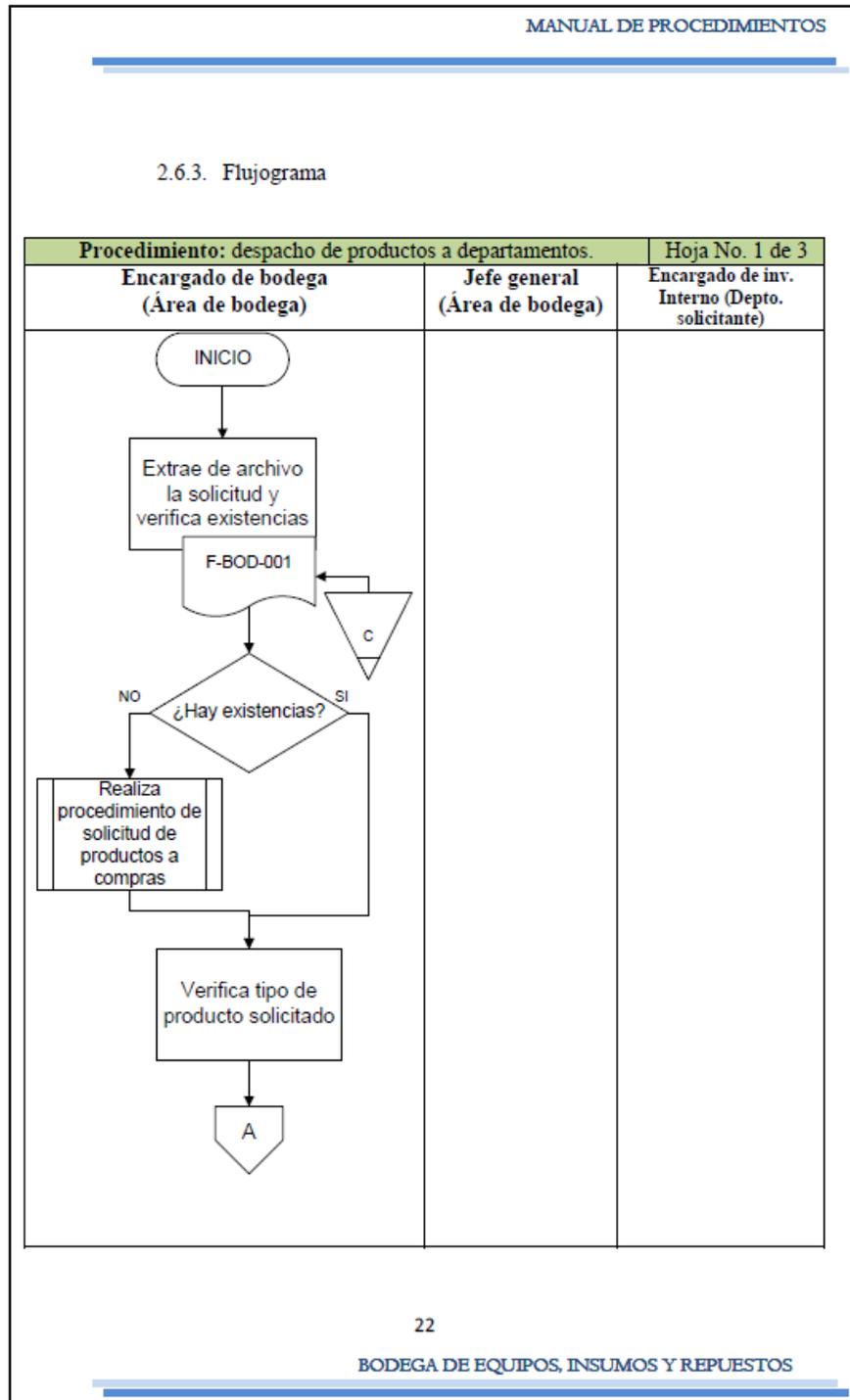
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: despacho de productos a departamentos.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	7	Recibe formato firmado. Reproduce una copia y entrega la copia a departamento solicitante.
Bodega	Encargado de bodega	8	Actualiza inventario y archiva formato original.

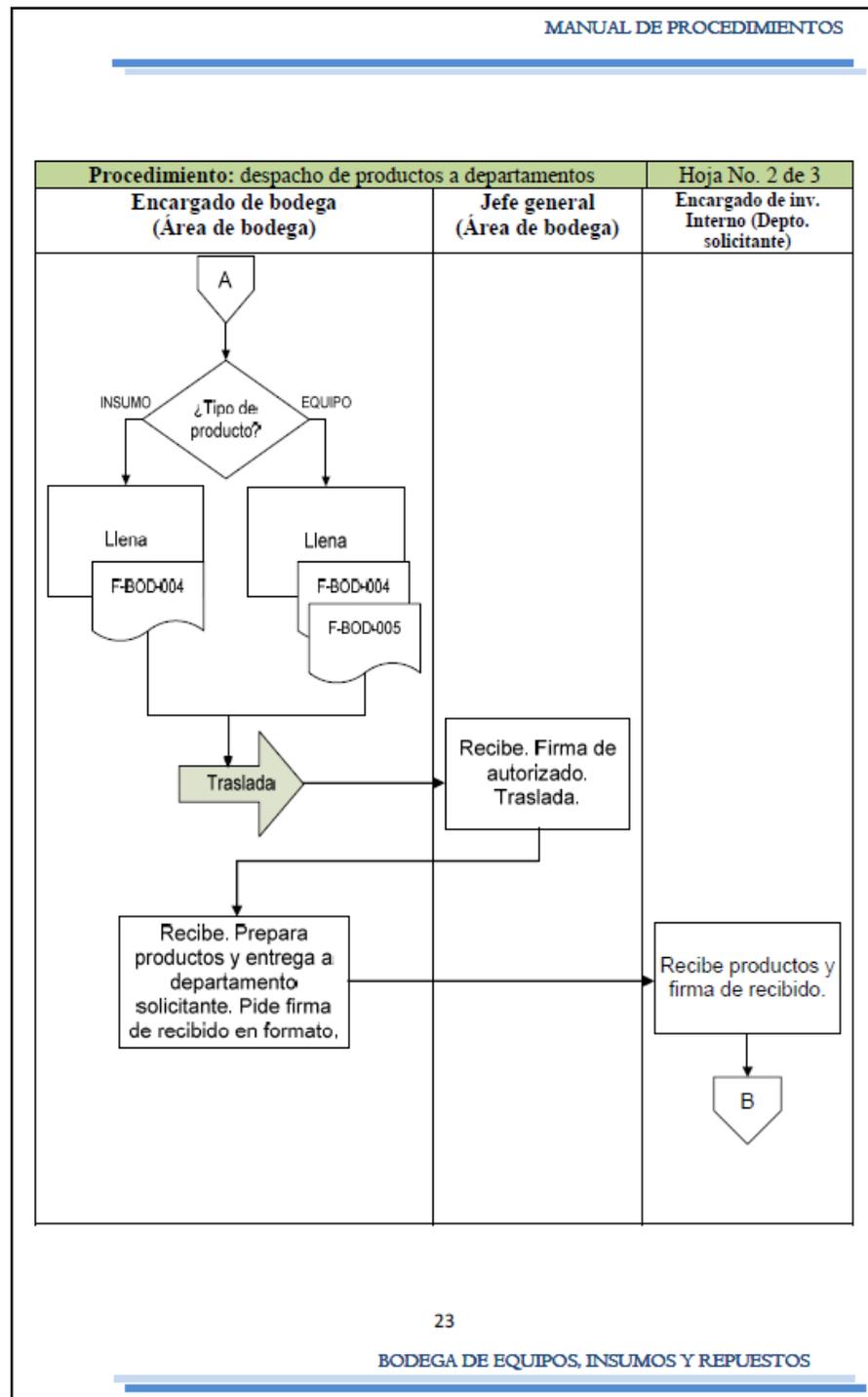
21

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

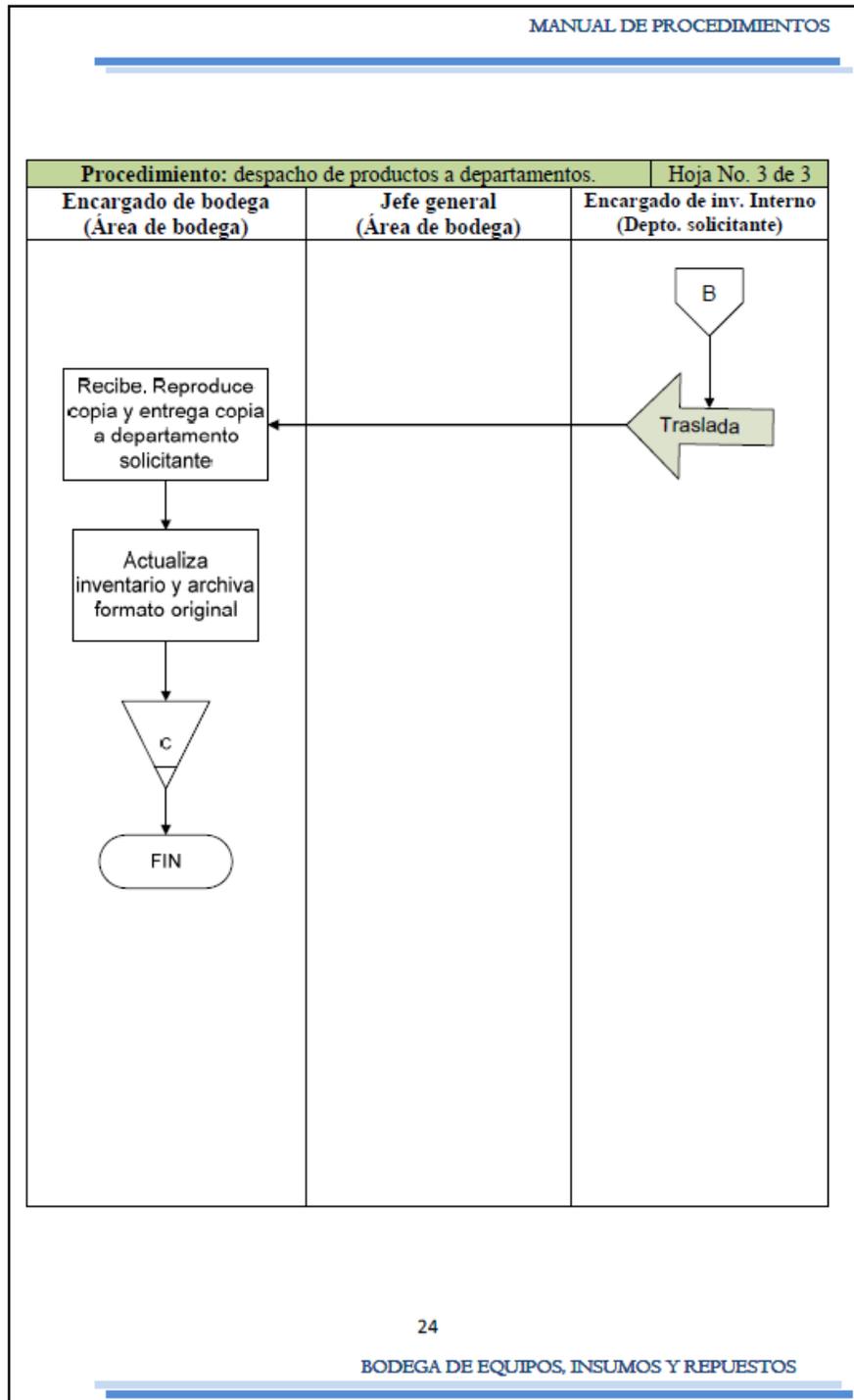
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.7. Procedimiento: devolución de productos a bodega			
2.7.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Devolución de productos a bodega.		
Objetivo:	Obtener el registro de los productos que se devuelven a bodega para evaluar la calidad de los mismos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El encargado de bodega será el responsable de recibir los productos devueltos. - Las devoluciones únicamente podrán ser validas por producto defectuoso de fábrica o en el caso que algún CAC fuera a cerrar operaciones, se devuelve el equipo instalado en el mismo. - Cada devolución deberá respaldarse por escrito utilizando el Formato de Devolución de Productos F-BOD-003. - El Formato de Devolución de productos deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas. - Cada vez que se realice una devolución de productos, deberá actualizarse el inventario. 			
Elaboró:	Revisó:	Autorizó:	Fecha:
Karen Arroyo	Enc. de bodega	Jefe de Bodega	Agosto 2012
25			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.7.2. Descripción			
Procedimiento: devolución de productos a bodega.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: departamento que devuelve.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Departamento que devuelve	Encargado de inventario interno	1	Llena formato de devolución de productos F-BOD-003. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe formato de devolución y revisa. Determina tipo de devolución de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> a) Si la devolución del producto es por cierre de un centro de atención al cliente, revisa que el equipo se encuentre en buen estado. Sigue paso 4. b) Si la devolución es por producto defectuoso, revisa y confirma que el producto esté defectuoso. Sigue paso 3.
Bodega	Encargado de bodega	3	Verifica si hay existencias para hacer reposición del producto defectuoso. Procede de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> a) En caso no hayan existencias, realiza procedimiento "solicitud de productos a departamento de compras". Sigue paso 4. b) En caso si hayan existencias, completa F-BOD-003
Bodega	Encargado de bodega	4	Firma F-BOD-003. Traslada.
Bodega	Jefe general	5	Recibe F-BOD-003 y firma de autorizado. Traslada.

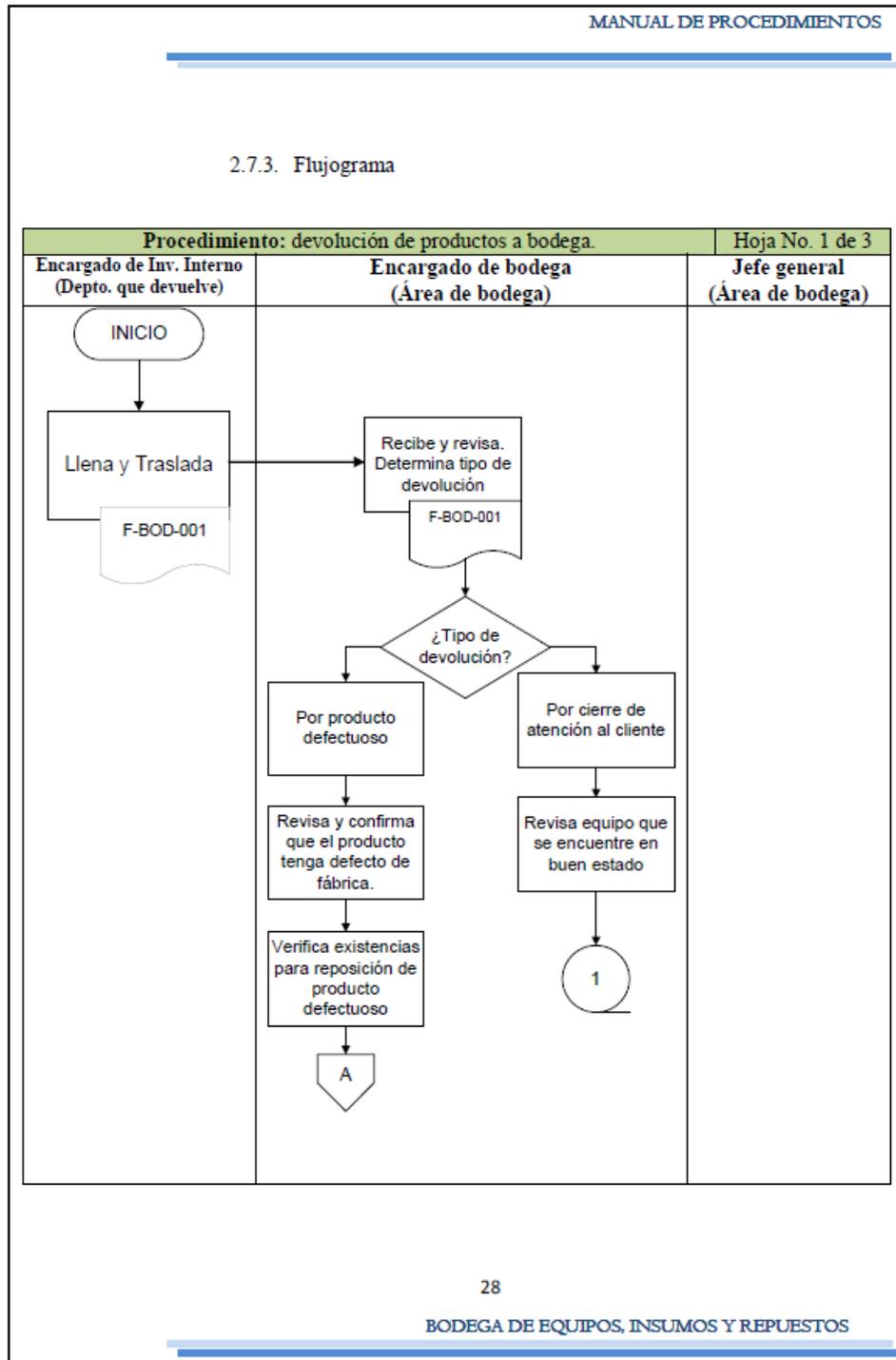
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: devolución de productos a bodega.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: departamento que devuelve.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	6	Recibe F-BOD-003. Reproduce una copia y entrega copia al departamento que devuelve. Dependiendo del tipo de producto devuelto, se procede de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> a) Si es equipo, se almacena en el lugar que corresponde. b) Si es producto defectuoso, entrega productos de reposición a departamento que devuelve.
Bodega	Encargado de bodega	7	Actualiza el inventario y archiva F-BOD-003 original.

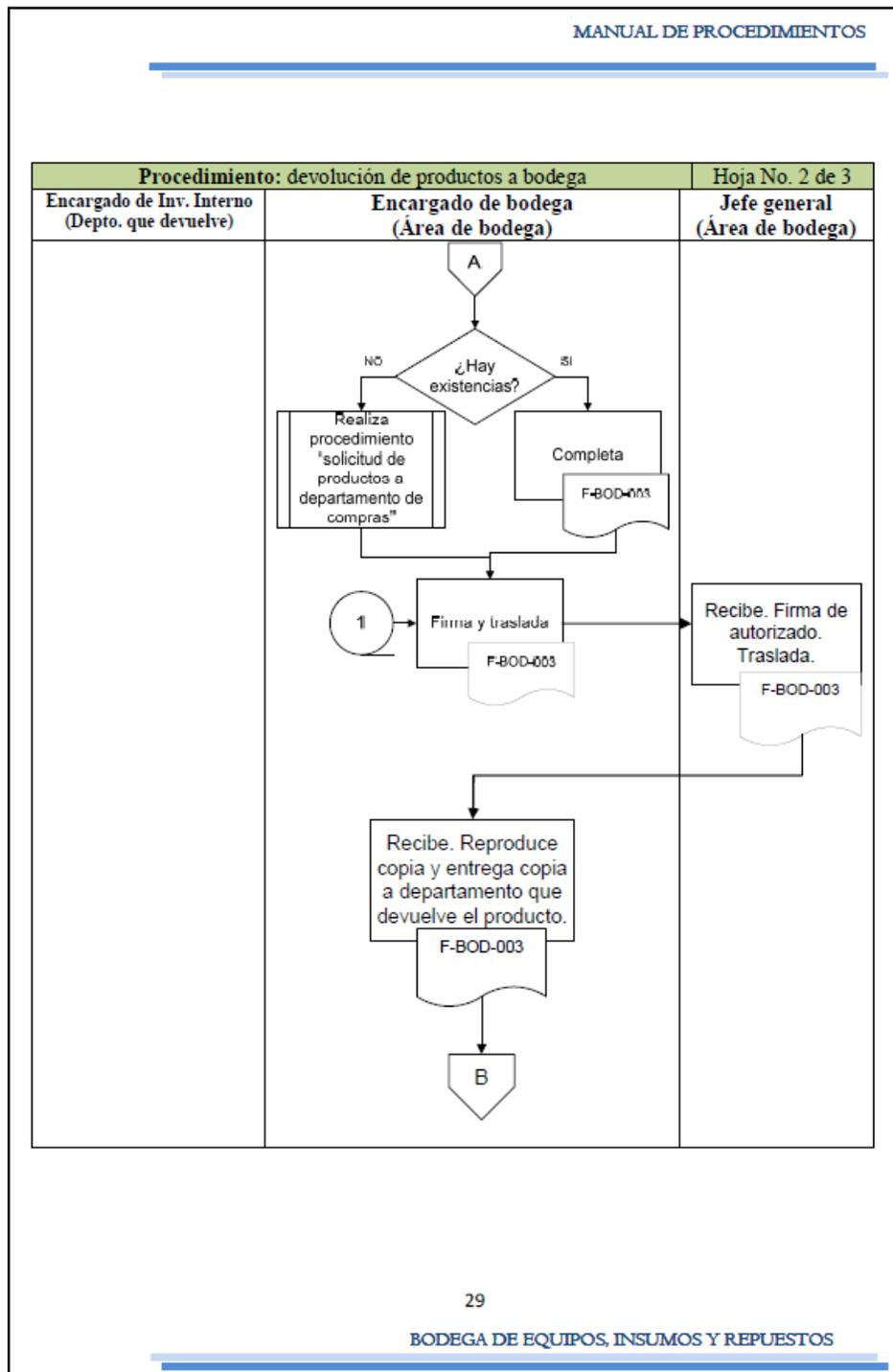
27

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

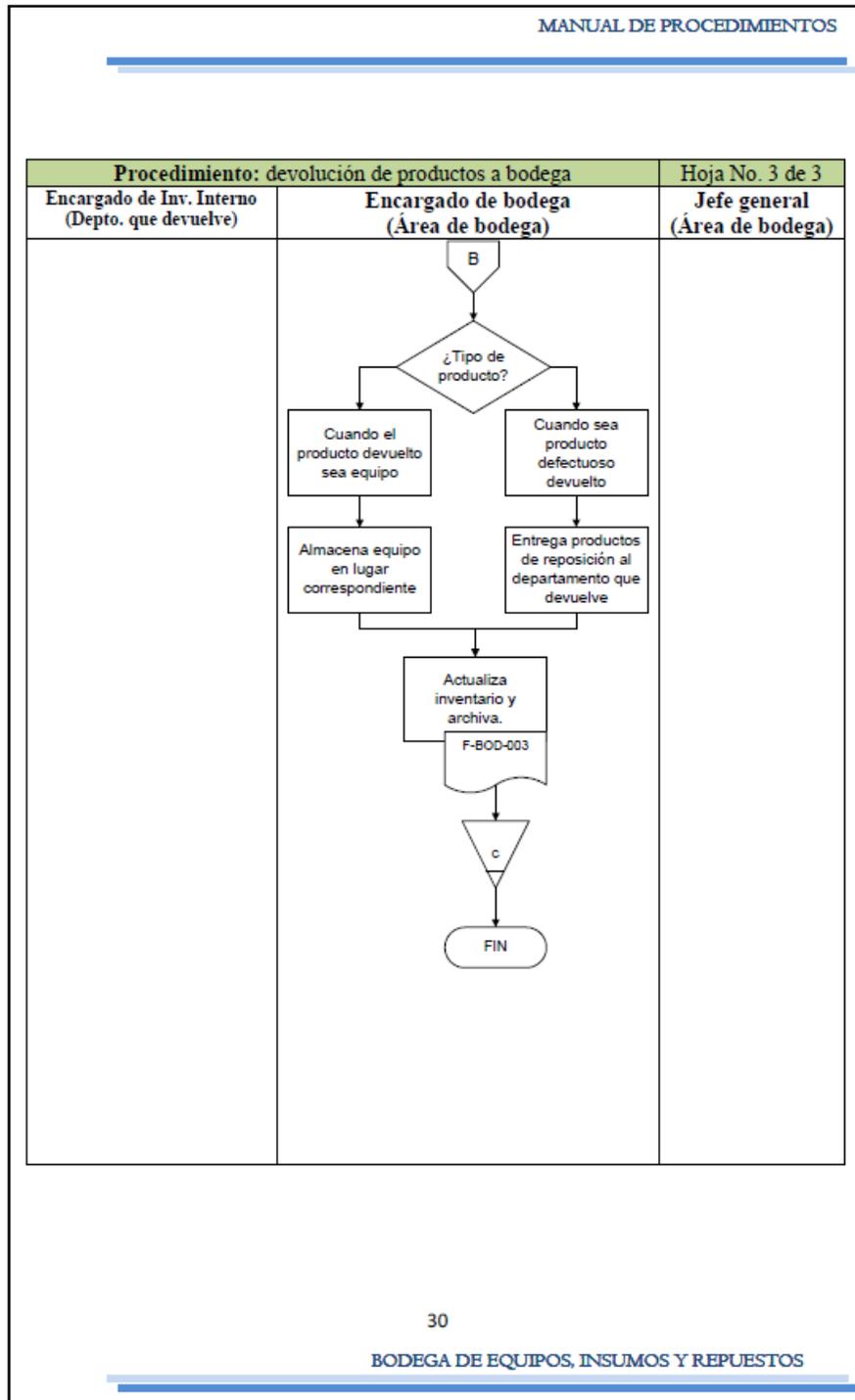
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



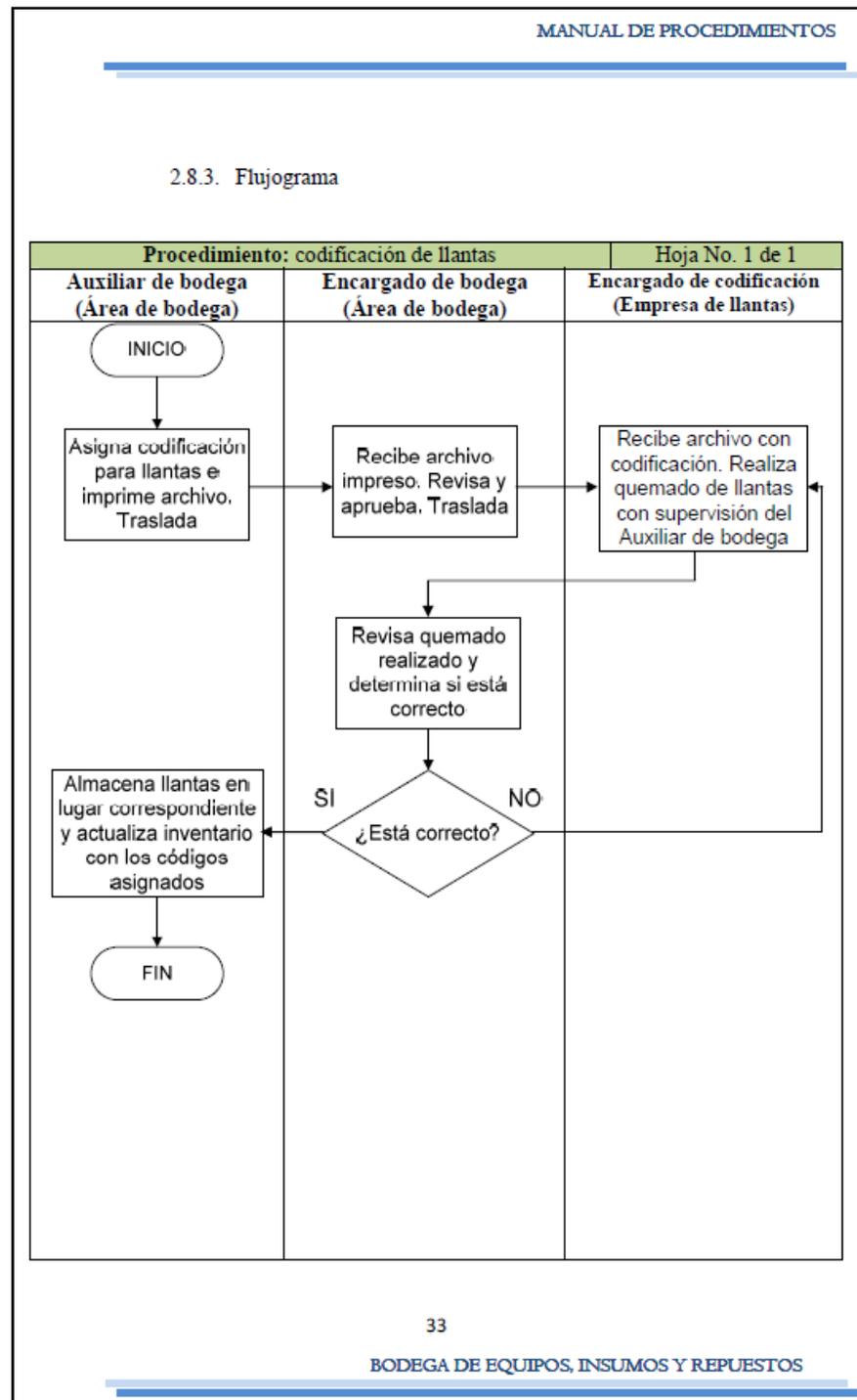
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.8. Procedimiento: codificación de llantas			
2.8.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Codificación de llantas.		
Objetivo:	Mantener el stock de llantas debidamente codificado sin importar si la llanta será utilizada en corto o mediano plazo.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El auxiliar de llantas será el responsable de designar la codificación a las llantas pendientes de quemar. - El encargado de bodega de llantas deberá dar el visto bueno a la codificación designada a las llantas. - El encargado de bodega será el responsable de contactar al proveedor de llantas para realizar la codificación respectiva. - Ninguna llanta podrá salir de bodega sin estar quemada con su código respectivo. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.8.2. Descripción			
Procedimiento: codificación de llantas.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Auxiliar de bodega	1	Asigna codificación e imprime archivo con codificación realizada. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe archivo con codificación realizada. Revisa y aprueba. Traslada.
Empresa de llantas	Encargado de codificación	3	Recibe archivo con codificación. Realiza quemado de llantas con supervisión del Auxiliar de bodega.
Bodega	Encargado de bodega	4	Revisa quemado de llantas realizado. Dependiendo del resultado, procede de la siguiente manera: a) Si el quemado está correcto, continua paso 5. b) Si el quemado no está correcto, regresa a paso 3.
Bodega	Auxiliar de bodega	5	Almacena llantas en lugar correspondiente y actualiza inventario con los códigos asignados.

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.9. Procedimiento: actualización del inventario de repuestos y llantas			
2.9.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Actualización del inventario de repuestos y llantas.		
Objetivo:	Mantener actualizado el inventario de repuestos y llantas para hacer un nuevo pedido al departamento de compras, cuando el nivel del inventario llegue al punto de reorden, así como también conocer la ubicación final de los productos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El inventario de repuestos y llantas deberá ser actualizado cada vez que haya un ingreso de producto nuevo a bodega o cuando se registre una salida de producto de bodega. - El responsable de actualizar el inventario es el Auxiliar de bodega. - El Encargado de Repuestos y Llantas deberá supervisar que el inventario sea actualizado adecuadamente. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
34			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

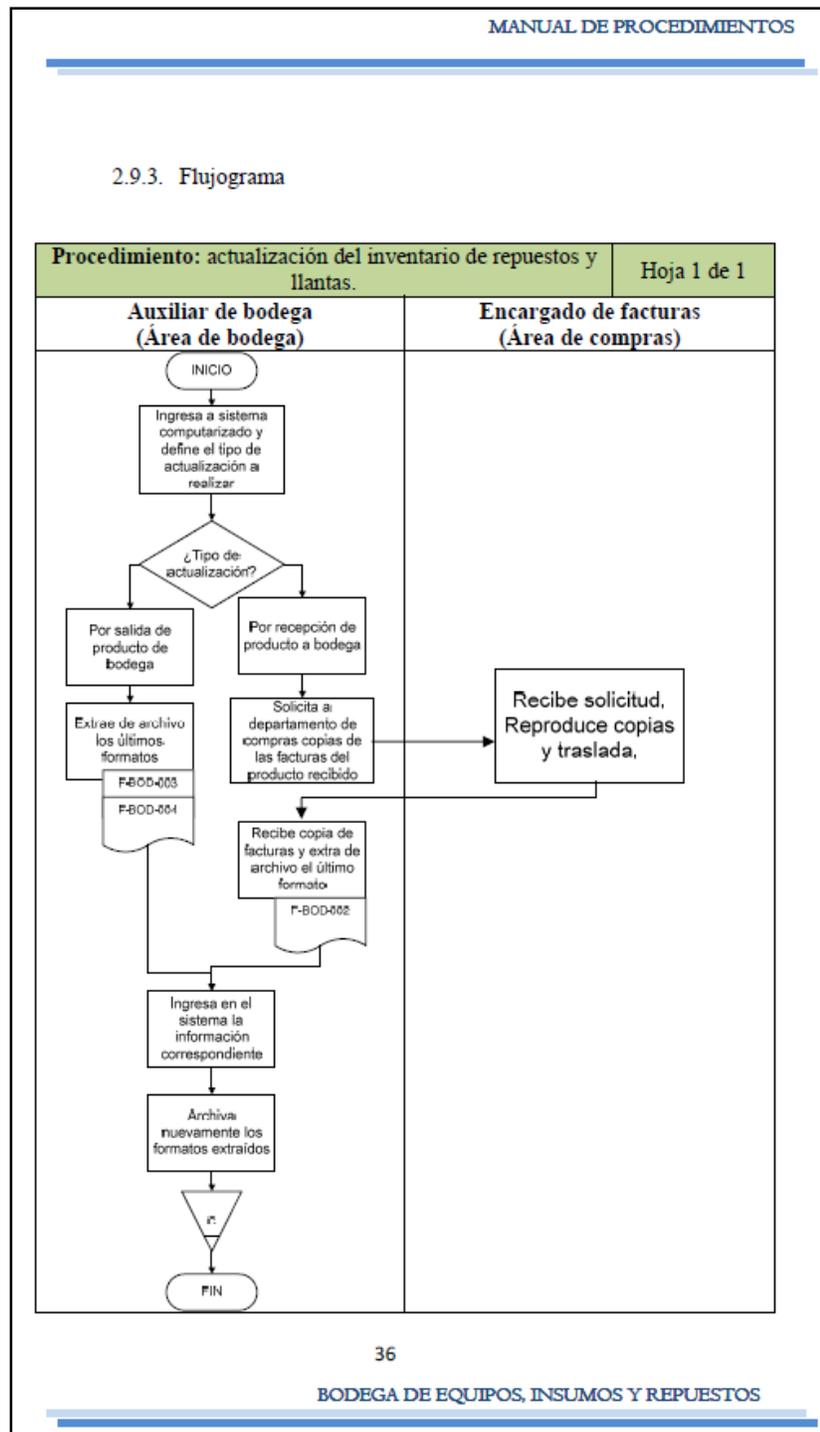
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.9.2. Descripción			
Procedimiento: actualización del inventario de repuestos y llantas.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Auxiliar de bodega	1	<p>Ingresa al sistema de control computarizado y define el tipo de actualización a realizar. Dependiendo del tipo de actualización procede de la siguiente manera:</p> <p>a) Si es actualización por salida de producto de bodega, extrae del archivo los últimos formatos F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 4.</p> <p>b) Si es actualización por recepción de producto, solicita a departamento de compras copia de las facturas de los productos adquiridos.</p>
Compras	Encargado de facturas	2	Recibe solicitud. Reproduce las copias de facturas. Traslada.
Bodega	Auxiliar de bodega	3	Recibe copias de facturas. Extrae del archivo el último formato F-BOD-002.
Bodega	Auxiliar de bodega	4	Ingresa en el sistema la información correspondiente.
Bodega	Auxiliar de bodega	5	Archiva nuevamente los formatos extraídos.

35

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.10. Procedimiento: revisión de inventario de repuestos			
2.10.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Revisión de inventario de repuestos.		
Objetivo:	Garantizar que la existencia real de repuestos coincida con la información que se encuentra en el sistema utilizado, así como también determinar que los productos se encuentran en buen estado dentro de la bodega.		
Frecuencia:	1 vez por semana.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El bodeguero será el encargado de hacer las revisiones de inventario de repuestos.- La información obtenida en cada revisión, será utilizada por el Auxiliar de bodega para comparar si la información del sistema coincide con la real en bodega.- La revisión de inventario se documentara con el Formato de Revisión de Inventario F-BOD-006.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.10.2. Descripción			
Procedimiento: revisión de inventario de repuestos.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Bodeguero	1	Revisa inventario y llena el formato de revisión de inventario F-BOD-006. Traslada.
Bodega	Auxiliar de bodega	2	Recibe formato de revisión de inventario. Firma, reproduce copia y entrega copia a Bodeguero.
Bodega	Auxiliar de bodega	3	Valida información en inventario. Dependiendo si exista diferencia entre la información obtenida y la registrada en el sistema, se procede de la siguiente manera: a) En caso de no haber diferencia. Sigue paso 5. b) En caso de haber diferencia, extrae del archivo los formatos F-BOD-002, F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 4.
Bodega	Auxiliar de bodega	4	Actualiza el sistema con los datos pendientes de ingresar. Vuelve a archivar los formatos extraídos. Sigue paso 5.
Bodega	Auxiliar de bodega	5	Verifica si hay alguna anotación de un producto dañado. Dependiendo de la verificación, sigue de la manera siguiente: a) En caso no haya ningún producto dañado, sigue paso 10. b) En caso si haya algún producto dañado, completa el formato de hoja de salida de productos F-BOD-004. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	6	Recibe F-BOD-004 y repuesto dañado. Firma y traslada.
Bodega	Jefe general	7	Recibe F-BOD-004. Firma de autorizado. Traslada

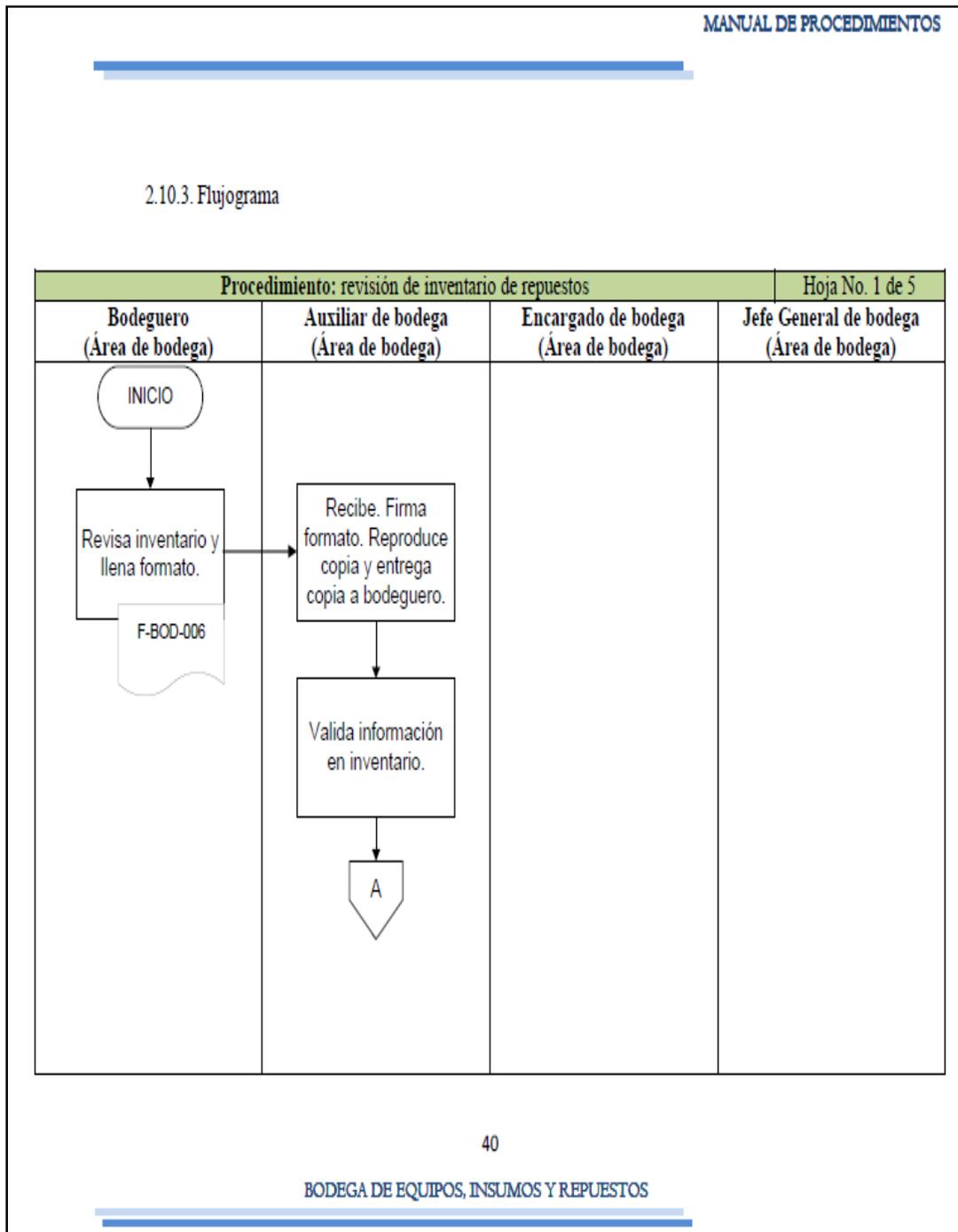
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: revisión de inventario de repuestos.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	8	Recibe F-BOD-004. Desecha producto en mal estado. Traslada F-BOD-004.
Bodega	Auxiliar de bodega.	9	Recibe F-BOD-004. Ingresa información al sistema.
Bodega	Auxiliar de bodega	10	Archiva formato.

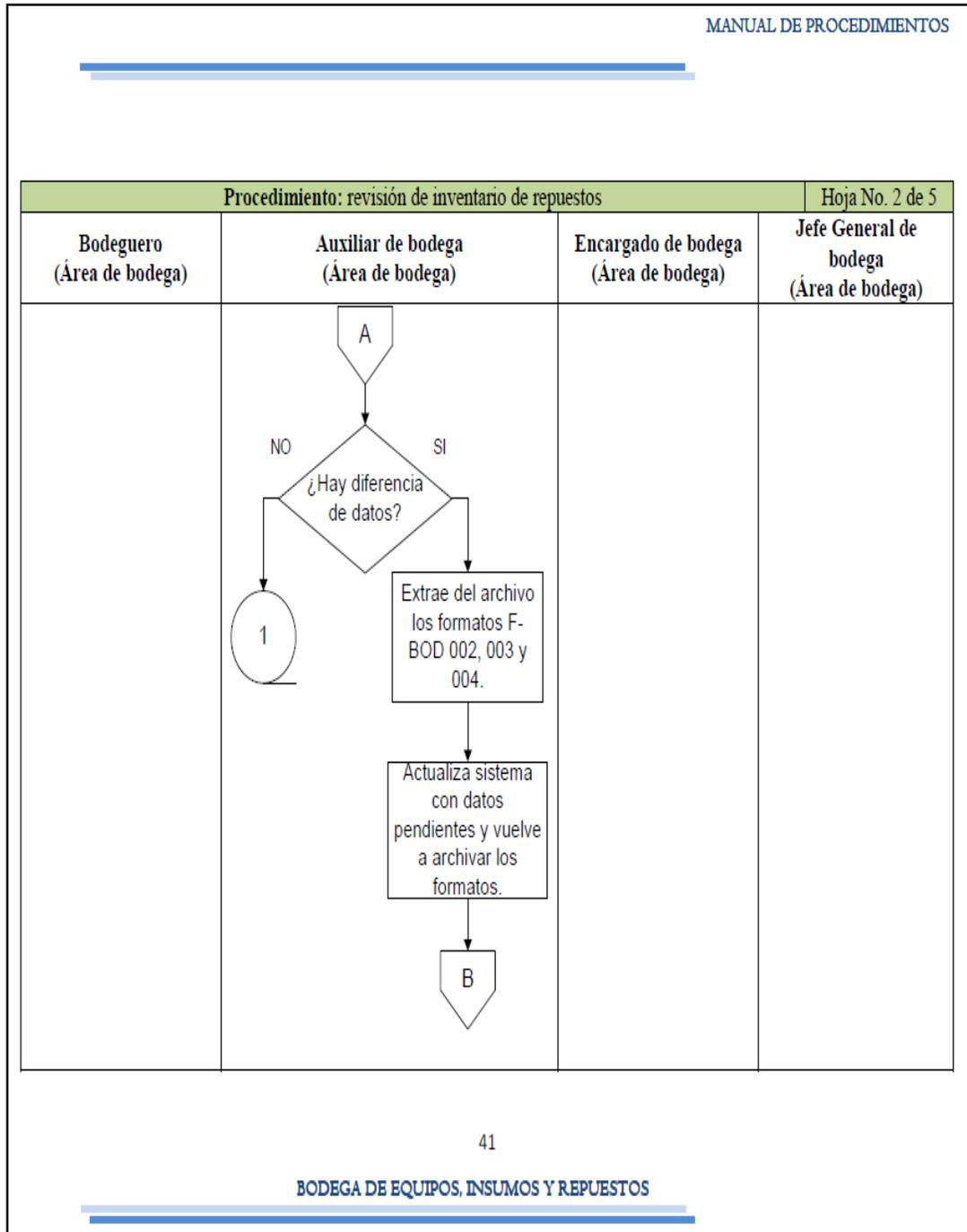
39

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

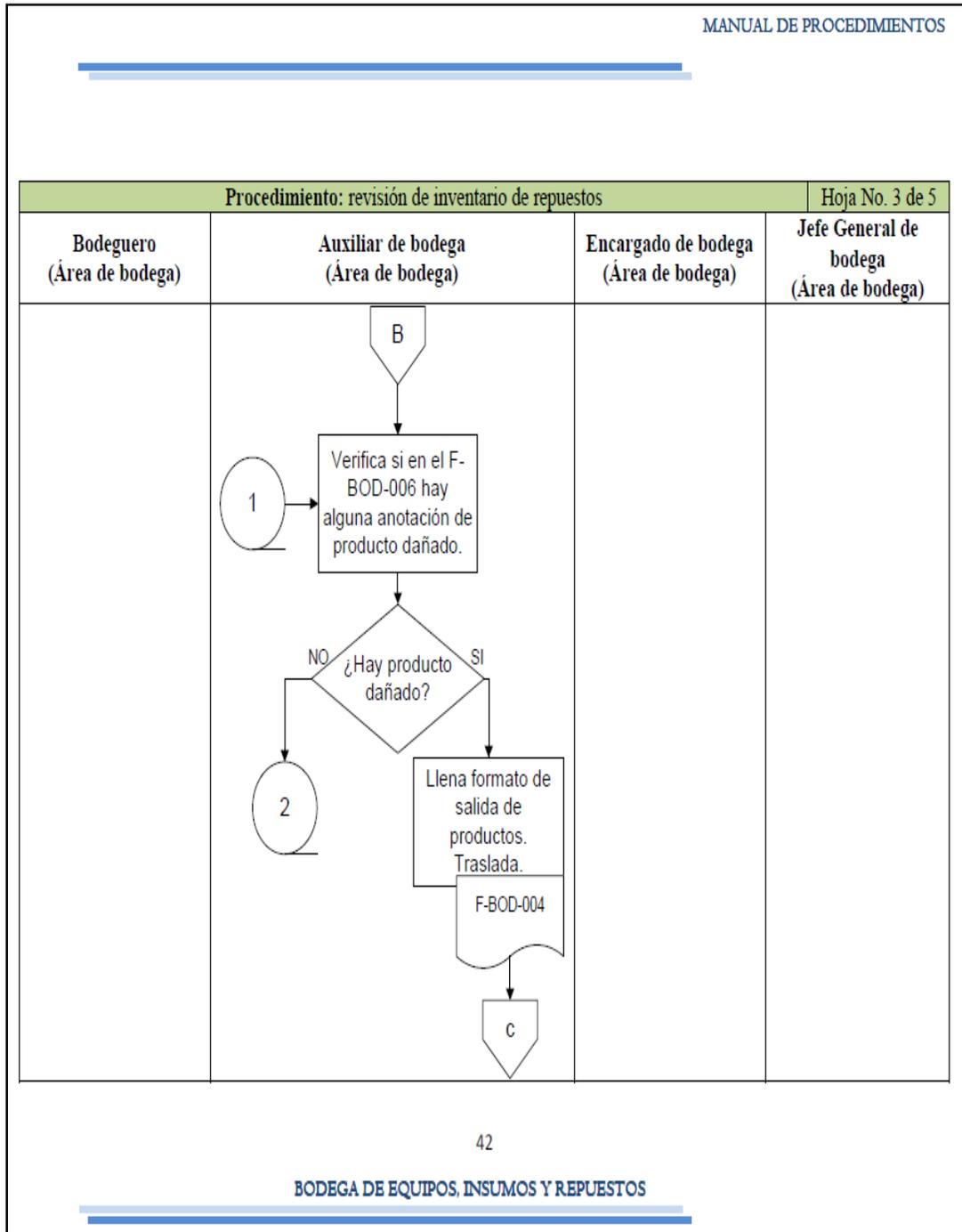
Continuación de la figura 41.



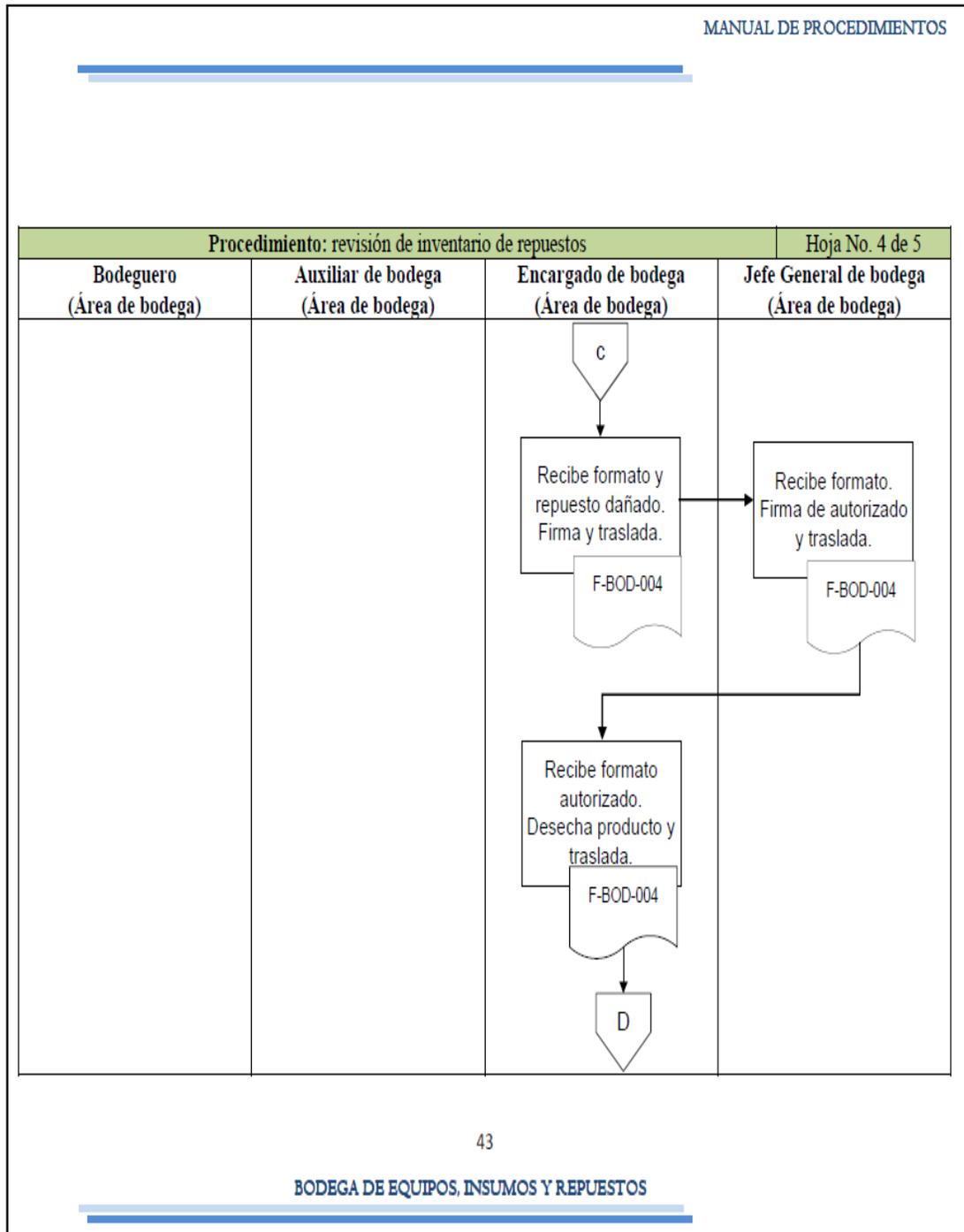
Continuación de la figura 41.



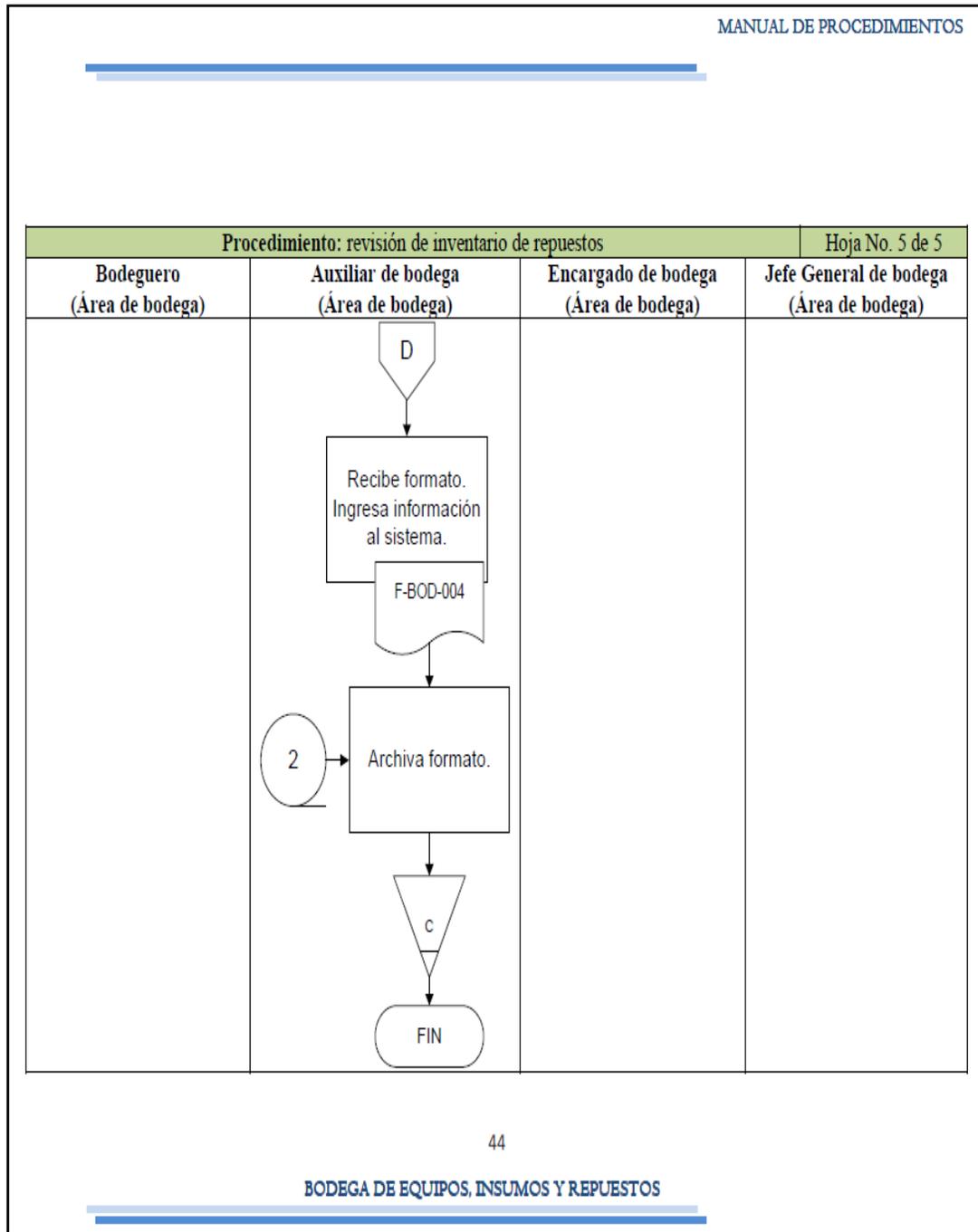
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.11. Procedimiento: revisión de inventario de llantas			
2.11.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Revisión de inventario de llantas.		
Objetivo:	Garantizar que la existencia real de llantas coincida con la información que se encuentra en el sistema utilizado, verificar que todas las llantas estén codificadas, así como también determinar realizar las rotaciones de pilas para evitar daños en las llantas.		
Frecuencia:	1 vez por mes.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El bodeguero será el encargado de hacer las revisiones de inventario de llantas. - El auxiliar de bodega deberá supervisar que se realicen las rotaciones de pilas de llantas. - La información obtenida en cada revisión, será utilizada por el Auxiliar de bodega para comparar si la información del sistema coincide con la real en bodega. - La revisión de inventario se documentara con el Formato de Revisión de Inventario F-BOD-006. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
45			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.11.2. Descripción			
Procedimiento: revisión de inventario de llantas.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.			Termina en: área de bodega.
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Bodeguero	1	Revisa inventario, realiza rotación de llantas y llena el formato de revisión de inventario F-BOD-006. Traslada.
Bodega	Auxiliar de bodega	2	Recibe formato de revisión de inventario. Verifica rotación de llantas. Firma, reproduce copia y entrega copia a Bodeguero.
Bodega	Auxiliar de bodega	3	Valida información en inventario. Dependiendo si exista diferencia entre la información obtenida y la registrada en el sistema, se procede de la siguiente manera: a) En caso de no haber diferencia. Sigue paso 5. b) En caso de haber diferencia, extrae del archivo los formatos F-BOD-002, F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 4.
Bodega	Auxiliar de bodega	4	Actualiza el sistema con los datos pendientes de ingresar. Vuelve a archivar los formatos extraídos. Sigue paso 5.
Bodega	Auxiliar de bodega	5	Revisa en el sistema que todas las llantas estén codificadas. Dependiendo de la revisión, sigue de la manera siguiente: a) En caso estén todas las llantas codificadas, sigue paso 6. b) En caso haya alguna llanta sin codificar, realiza procedimiento predeterminado de codificación de llantas.
Bodega	Auxiliar de bodega	6	Firma F-BOD-006 y traslada.

46

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

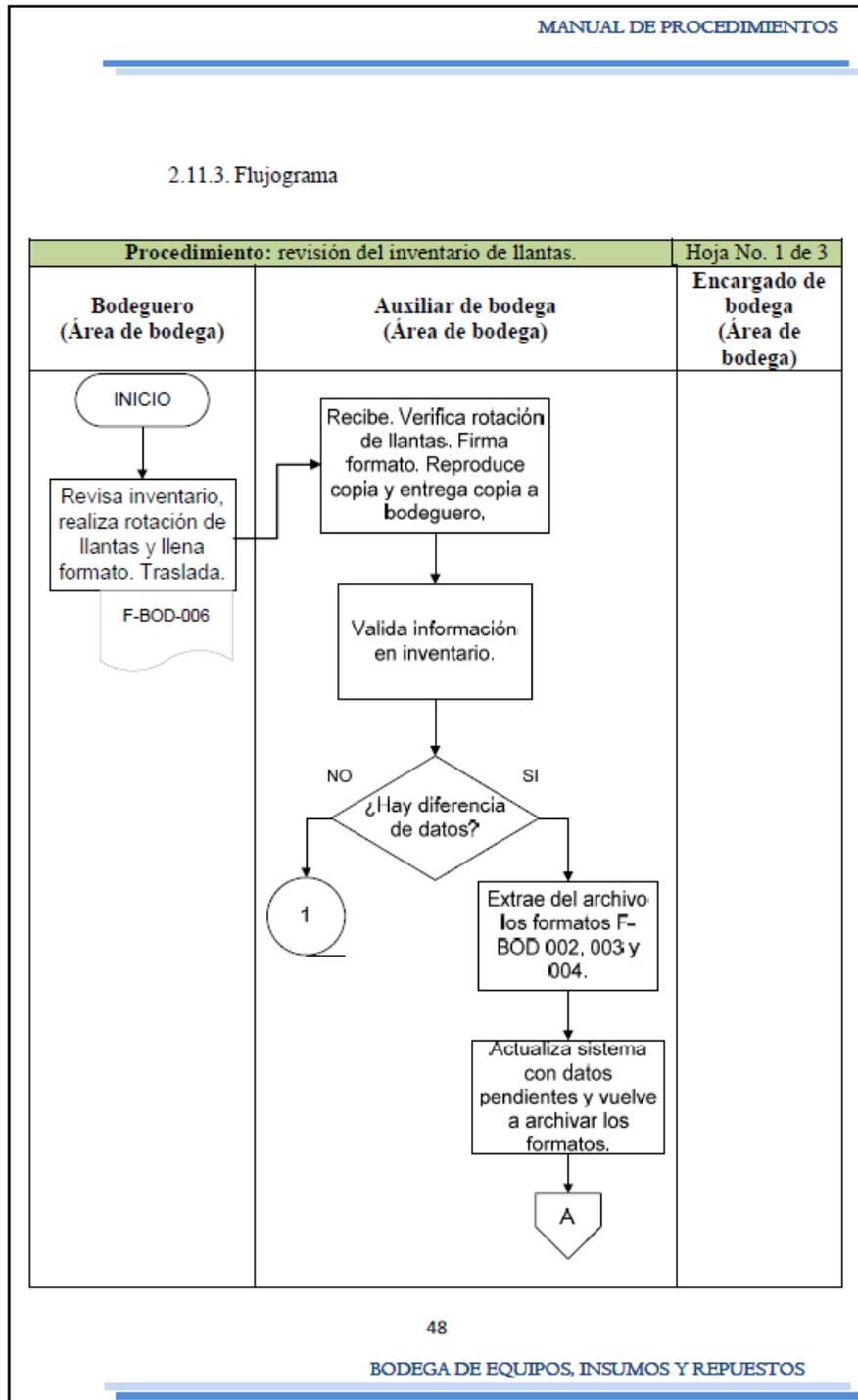
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: revisión de inventario de llantas.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	7	Recibe F-BOD-006. Firma de visto bueno. Traslada.
Bodega	Auxiliar de bodega.	8	Recibe F-BOD-006. Ingresa información al sistema.
Bodega	Auxiliar de bodega	9	Archiva formato.

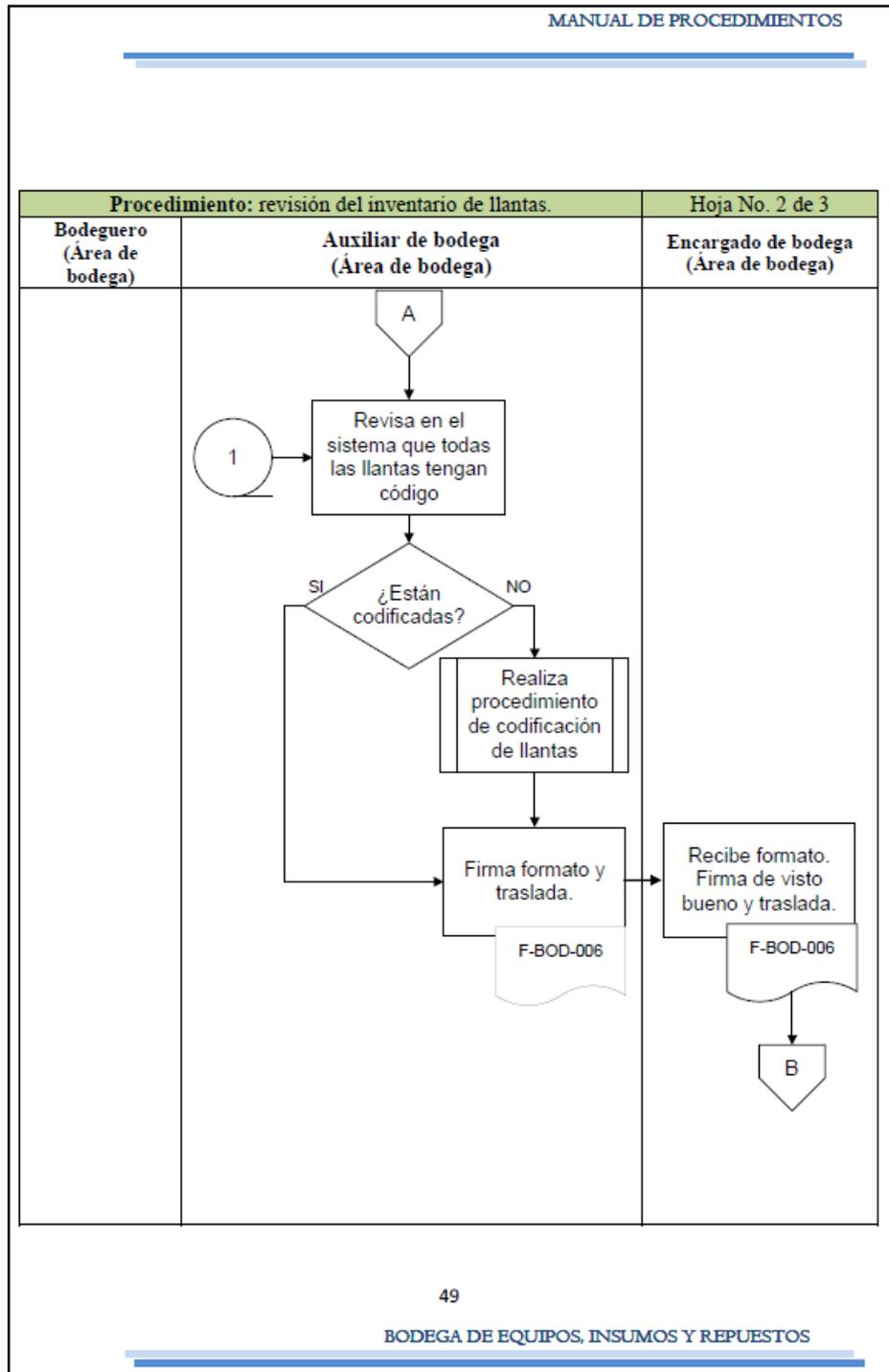
47

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

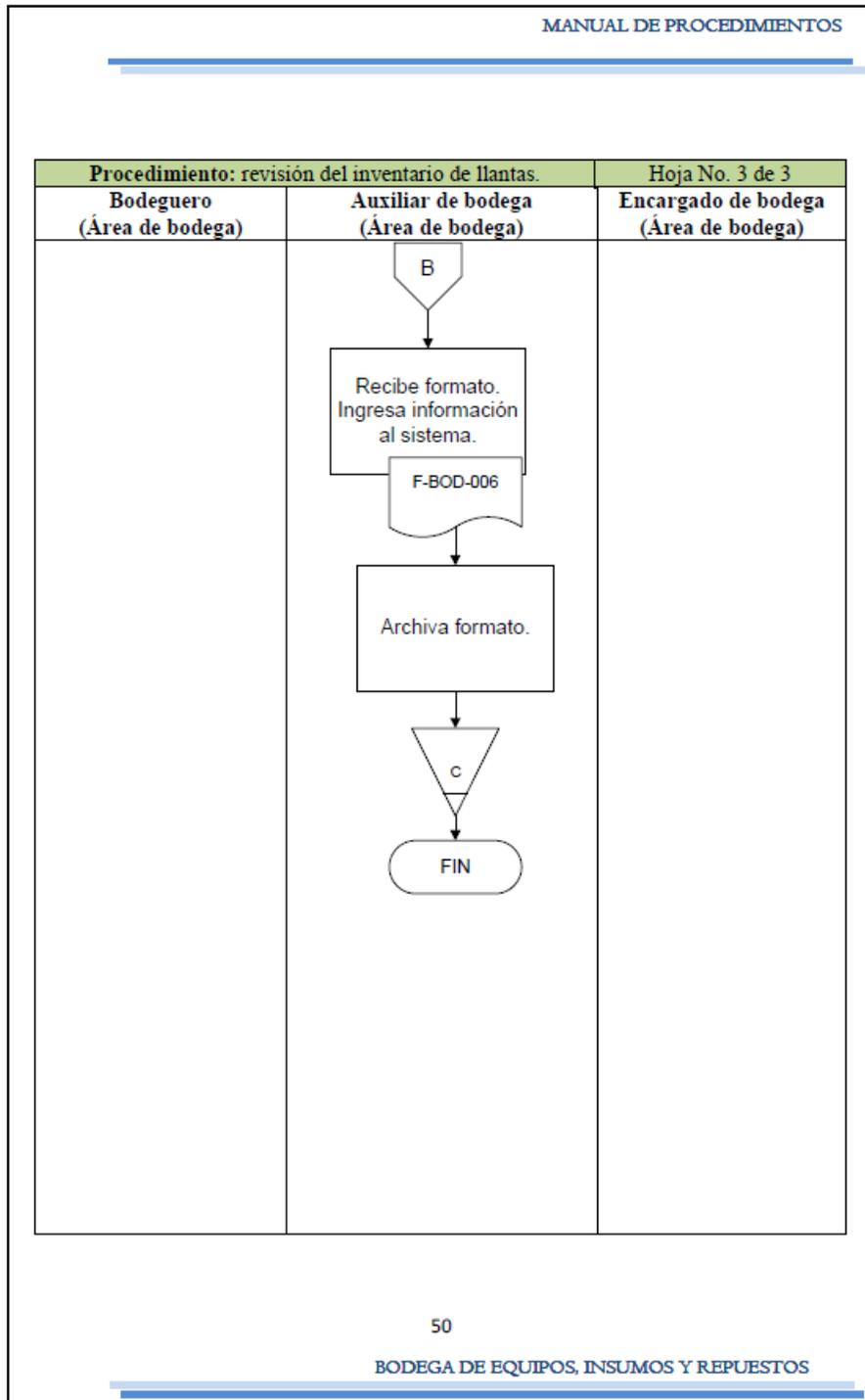
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.12. Procedimiento: revisión de inventario de equipos prepago			
2.12.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Revisión de inventario de equipos prepago.		
Objetivo:	Garantizar que la existencia real de equipos prepago coincida con la información que se encuentra en el archivo utilizado, así como también determinar que los productos se encuentran en buen estado dentro de la bodega.		
Frecuencia:	1 vez por mes.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El bodeguero será el encargado de hacer las revisiones de inventario de equipos. - La información obtenida en cada revisión, será utilizada por el Encargado de bodega para comparar si la información del sistema coincide con la real en bodega. - La revisión de inventario se documentara con el Formato de Revisión de Inventario F-BOD-006. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Bodeguero	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
51			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.12.2. Descripción			
Procedimiento: revisión de inventario de equipos prepago.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Bodeguero	1	Revisa inventario y llena el formato de revisión de inventario F-BOD-006. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe formato de revisión de inventario. Firma, reproduce copia y entrega copia a Bodeguero.
Bodega	Encargado de bodega	3	Valida información del formato en el sistema. Dependiendo si exista diferencia entre la información obtenida y la registrada en el sistema, se procede de la siguiente manera: a) En caso de no haber diferencia. Sigue paso 5. b) En caso de haber diferencia, extrae del archivo los formatos F-BOD-002, F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 4.
Bodega	Encargado de bodega	4	Actualiza el sistema con los datos pendientes de ingresar. Vuelve a archivar los formatos extraídos. Sigue paso 5.
Bodega	Encargado de bodega	5	Verifica si hay alguna anotación de un producto dañado. Dependiendo de la verificación, sigue de la manera siguiente: a) En caso no haya ningún producto dañado, sigue paso 8. b) En caso si haya algún producto dañado, completa el formato de hoja de salida de productos F-BOD-004. Firma y traslada.
Bodega	Jefe General	6	Recibe F-BOD-004. Firma de autorizado y traslada.

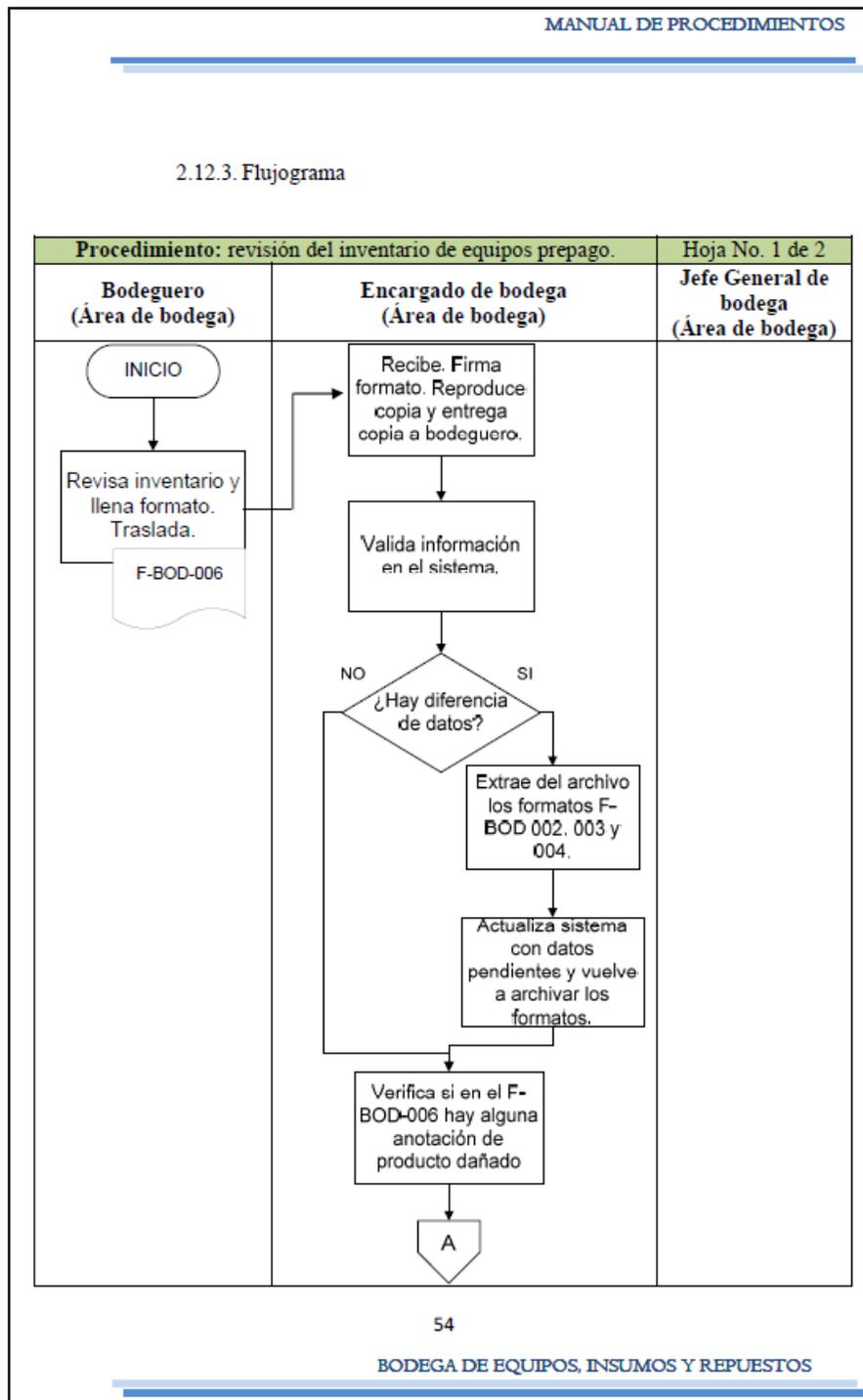
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: revisión de inventario de equipos prepago.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	7	Recibe F-BOD-004. Desecha producto en mal estado. Actualiza el inventario.
Bodega	Encargado de bodega	8	Archiva formato.

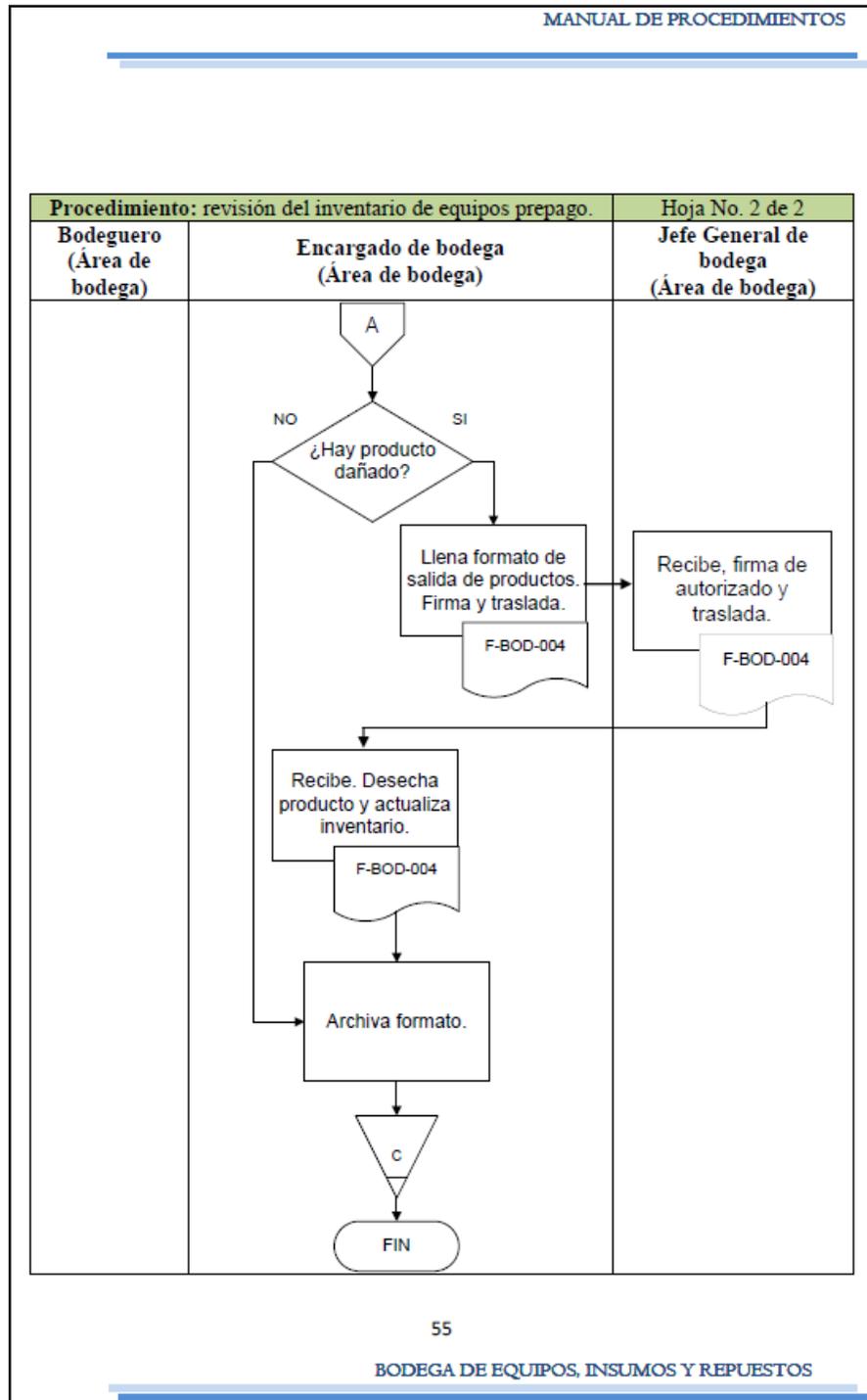
53

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.13. Procedimiento: revisión de inventario de insumos prepago			
2.13.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Revisión de inventario de insumos prepago.		
Objetivo:	Garantizar que la existencia real de insumos coincida con la información que se encuentra en el sistema utilizado, así como también determinar que los productos se encuentran en buen estado dentro de la bodega.		
Frecuencia:	1 vez por semana.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El bodeguero será el encargado de hacer las revisiones de inventario de insumos prepago. - La información obtenida en cada revisión, será utilizada por el Encargado de bodega para comparar si la información del archivo de inventario coincide con la real en bodega. - La revisión de inventario se documentara con el Formato de Revisión de Inventario F-BOD-006. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Bodeguero	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
56			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.13.2. Descripción			
Procedimiento: revisión de inventario de insumos prepago.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Bodeguero	1	Revisa inventario y llena el formato de revisión de inventario F-BOD-006. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe formato de revisión de inventario. Firma, reproduce copia y entrega copia a Bodeguero.
Bodega	Encargado de bodega	3	Valida información del formato en el sistema. Dependiendo si exista diferencia entre la información obtenida y la registrada en el sistema, se procede de la siguiente manera: a) En caso de no haber diferencia. Sigue paso 5. b) En caso de haber diferencia, extrae del archivo los formatos F-BOD-002, F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 4.
Bodega	Encargado de bodega	4	Actualiza el sistema con los datos pendientes de ingresar. Vuelve a archivar los formatos extraídos. Sigue paso 5.
Bodega	Encargado de bodega	5	Verifica si hay alguna anotación de un producto dañado. Dependiendo de la verificación, sigue de la manera siguiente: a) En caso no haya ningún producto dañado, sigue paso 8. b) En caso si haya algún producto dañado, completa el formato de hoja de salida de productos F-BOD-004. Firma y traslada.
Bodega	Jefe General	6	Recibe F-BOD-004. Firma de autorizado y traslada.

57

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

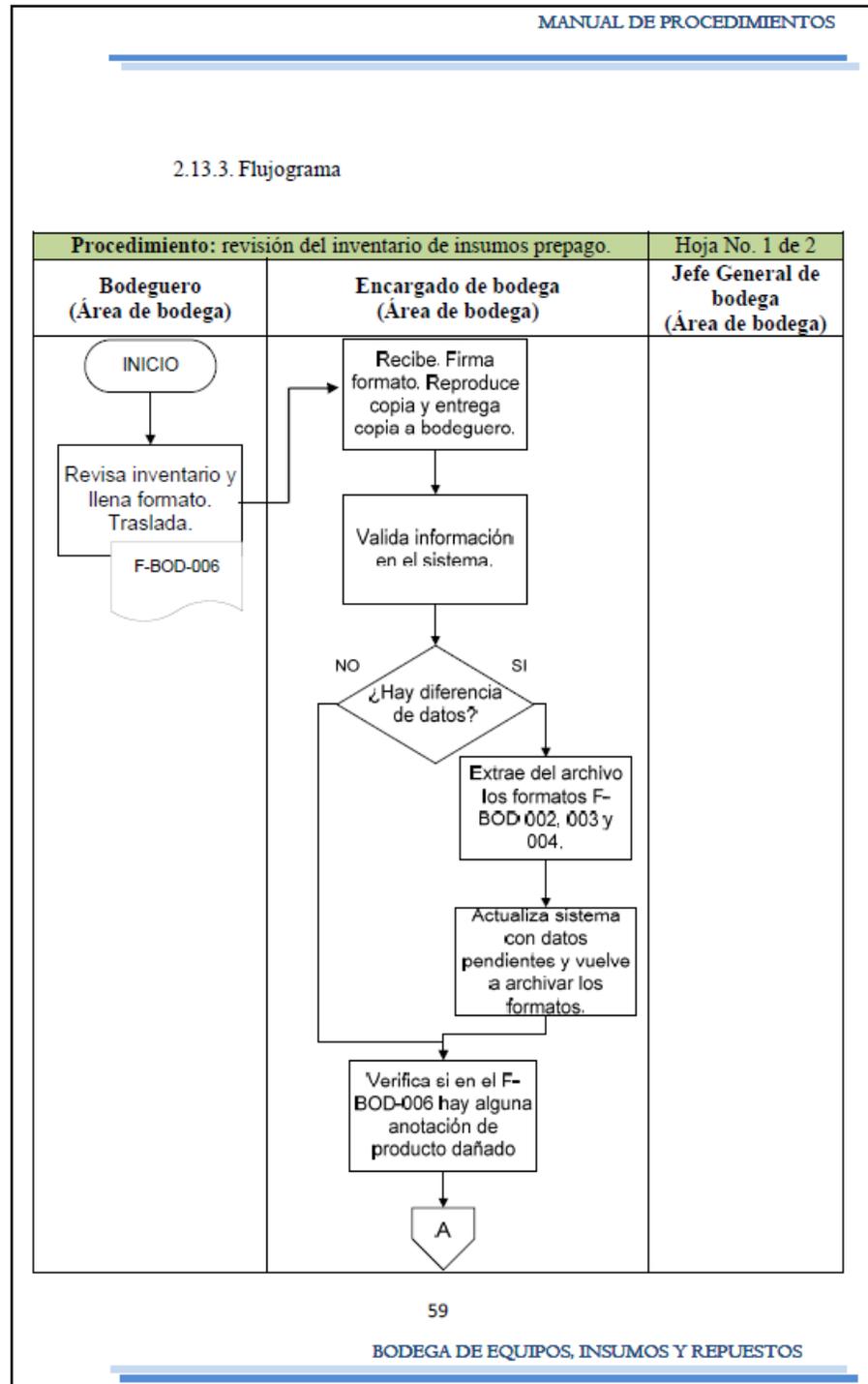
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: revisión de inventario de insumos prepago.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	7	Recibe F-BOD-004. Desecha producto en mal estado. Actualiza el inventario.
Bodega	Encargado de bodega	8	Archiva formato.

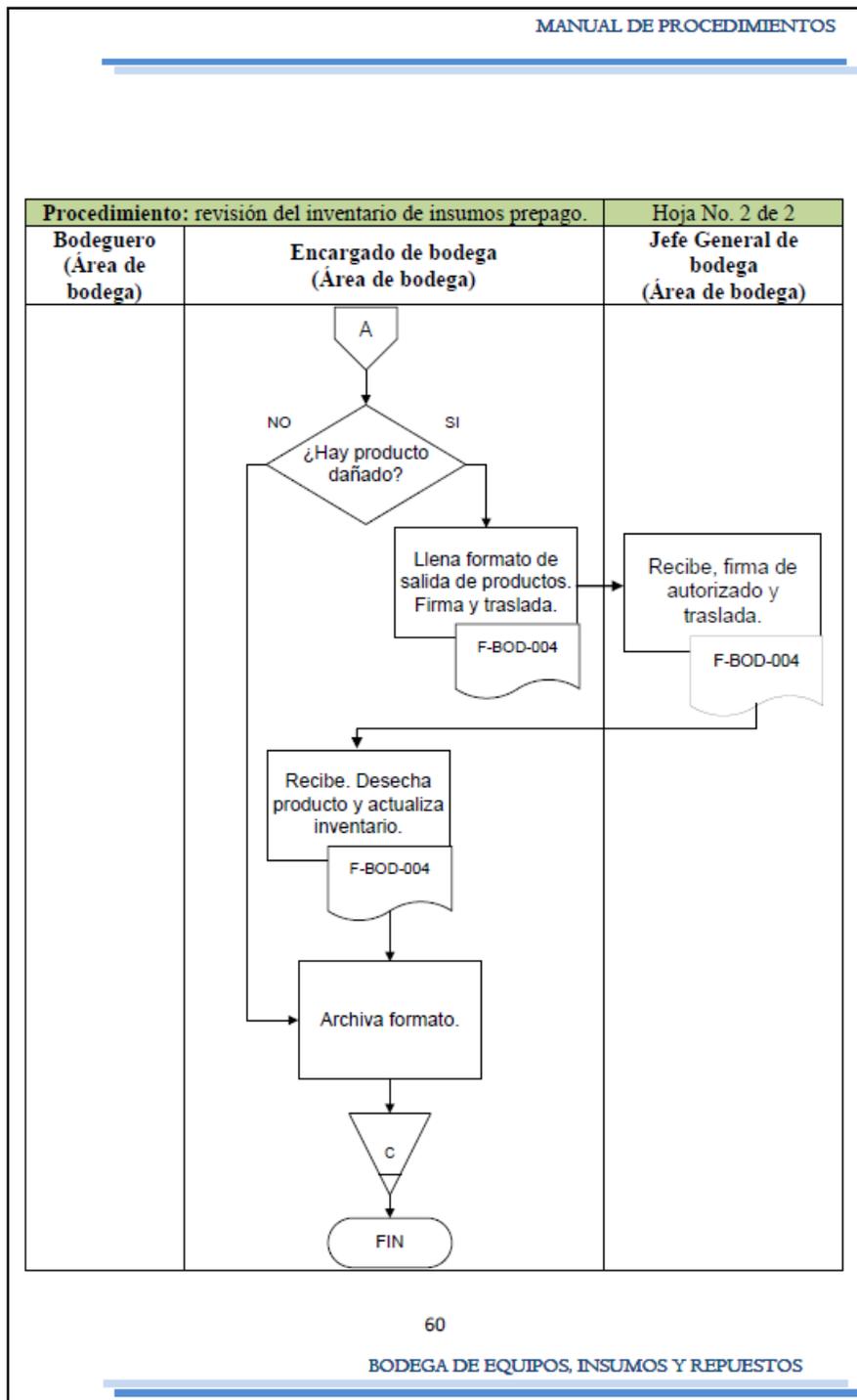
58

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
<p>2.14. Procedimiento: revisión de inventario de equipos multimedia y de seguridad</p> <p>2.14.1. Normas</p>			
Procedimiento			
Nombre:	Revisión de inventario de equipos multimedia y de seguridad.		
Objetivo:	Garantizar que la existencia real de equipos coincida con la información que se encuentra en el archivo utilizado, así como también determinar que los productos se encuentran en buen estado dentro de la bodega.		
Frecuencia:	1 vez por mes.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El bodeguero será el encargado de hacer las revisiones de inventario de equipos. - La información obtenida en cada revisión, será utilizada por el Encargado de bodega para comparar si la información del sistema coincide con la real en bodega. - La revisión de inventario se documentara con el Formato de Revisión de Inventario F-BOD-006. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Bodeguero	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
61			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.14.2. Descripción			
Procedimiento: revisión de inventario de equipos multimedia y de seguridad.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Bodeguero	1	Revisa inventario y llena el formato de revisión de inventario F-BOD-006. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe formato de revisión de inventario. Firma, reproduce copia y entrega copia a Bodeguero.
Bodega	Encargado de bodega	3	Valida información del formato en el sistema. Dependiendo si exista diferencia entre la información obtenida y la registrada en el sistema, se procede de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> a) En caso de no haber diferencia. Sigue paso 5. b) En caso de haber diferencia, extrae del archivo los formatos F-BOD-002, F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 4.
Bodega	Encargado de bodega	4	Actualiza el sistema con los datos pendientes de ingresar. Vuelve a archivar los formatos extraídos. Sigue paso 5.
Bodega	Encargado de bodega	5	Verifica si hay alguna anotación de un producto dañado. Dependiendo de la verificación, sigue de la manera siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) En caso no haya ningún producto dañado, sigue paso 8. b) En caso si haya algún producto dañado, completa el formato de hoja de salida de productos F-BOD-004. Firma y traslada.
Bodega	Jefe General	6	Recibe F-BOD-004. Firma de autorizado y traslada.

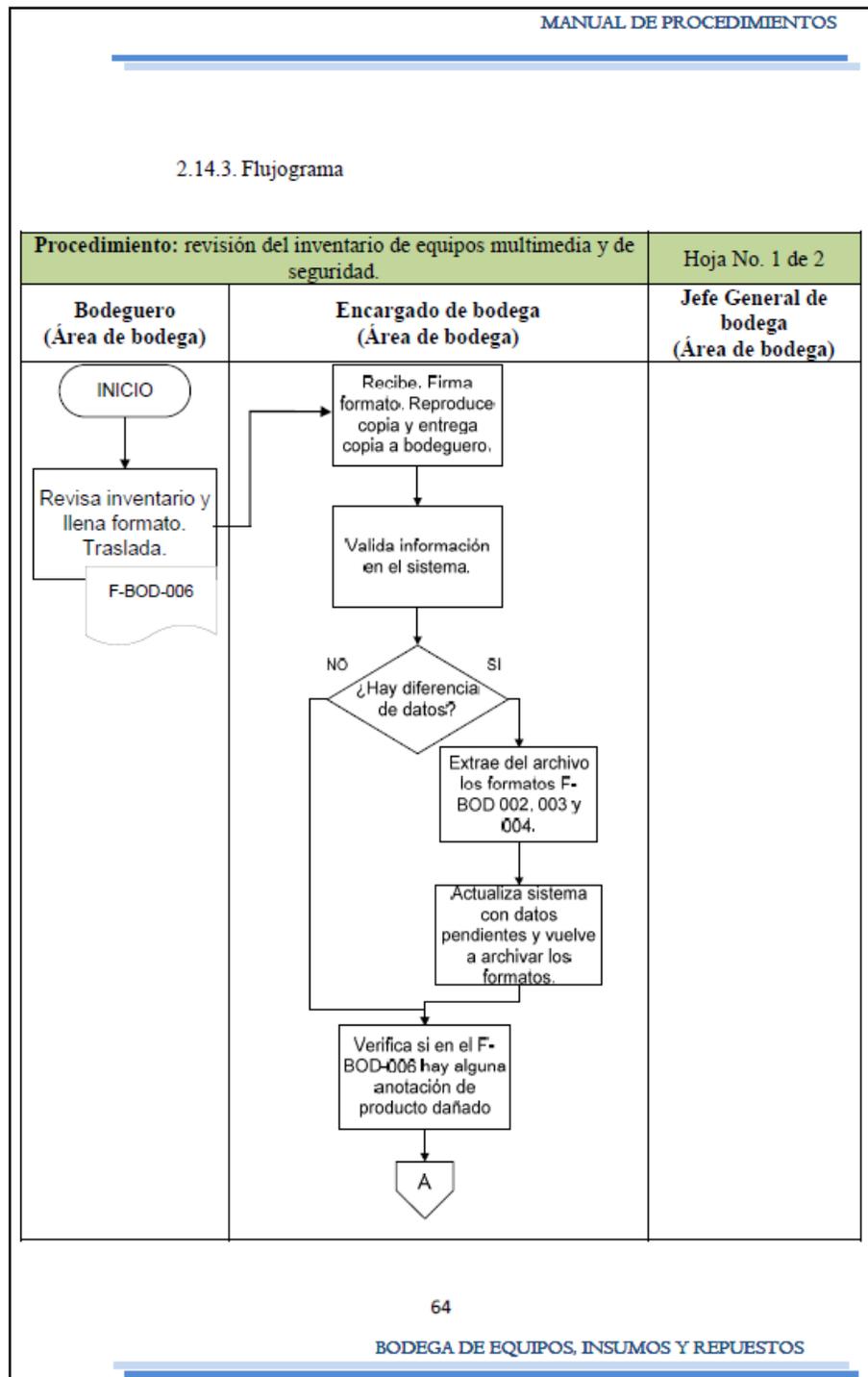
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: revisión de inventario de equipos multimedia y de seguridad.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	7	Recibe F-BOD-004. Desecha producto en mal estado. Actualiza el inventario.
Bodega	Encargado de bodega	8	Archiva formato.

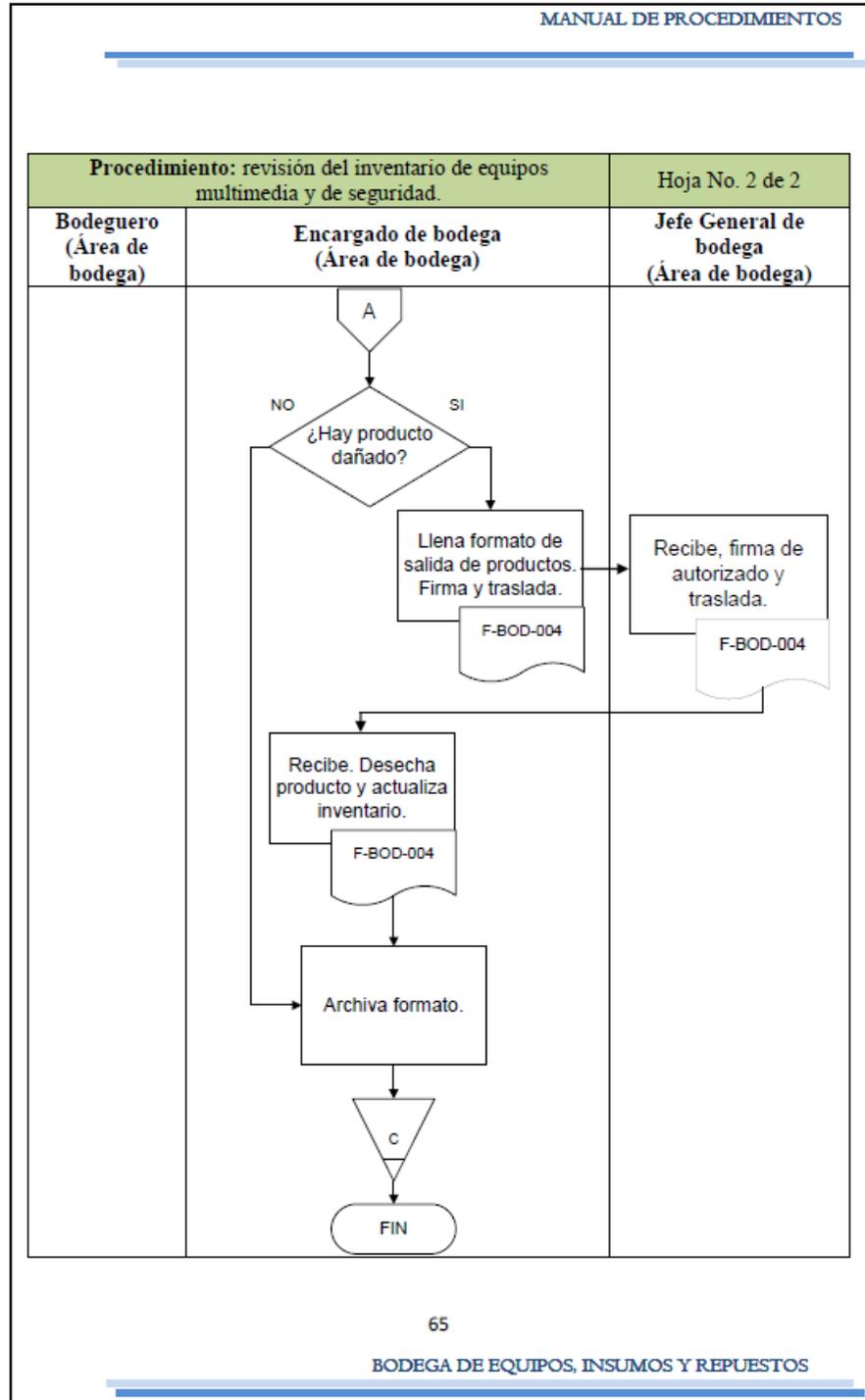
63

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.15. Procedimiento: traslado de equipos en buses			
2.15.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Traslado de equipos en buses.		
Objetivo:	Documentar cualquier traslado que se realice de equipos entre las unidades, llevando el inventario actualizado de la ubicación de los mismos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El encargado de bodega será el responsable de documentar los traslados de equipos entre unidades y de actualizar su ubicación dentro del archivo de inventario. - Cada traslado deberá hacerse utilizando el Formato de Traslado de Equipos en Buses F-BOD-008. - El Formato de Control Traslado de Equipos en Buses deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
66			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

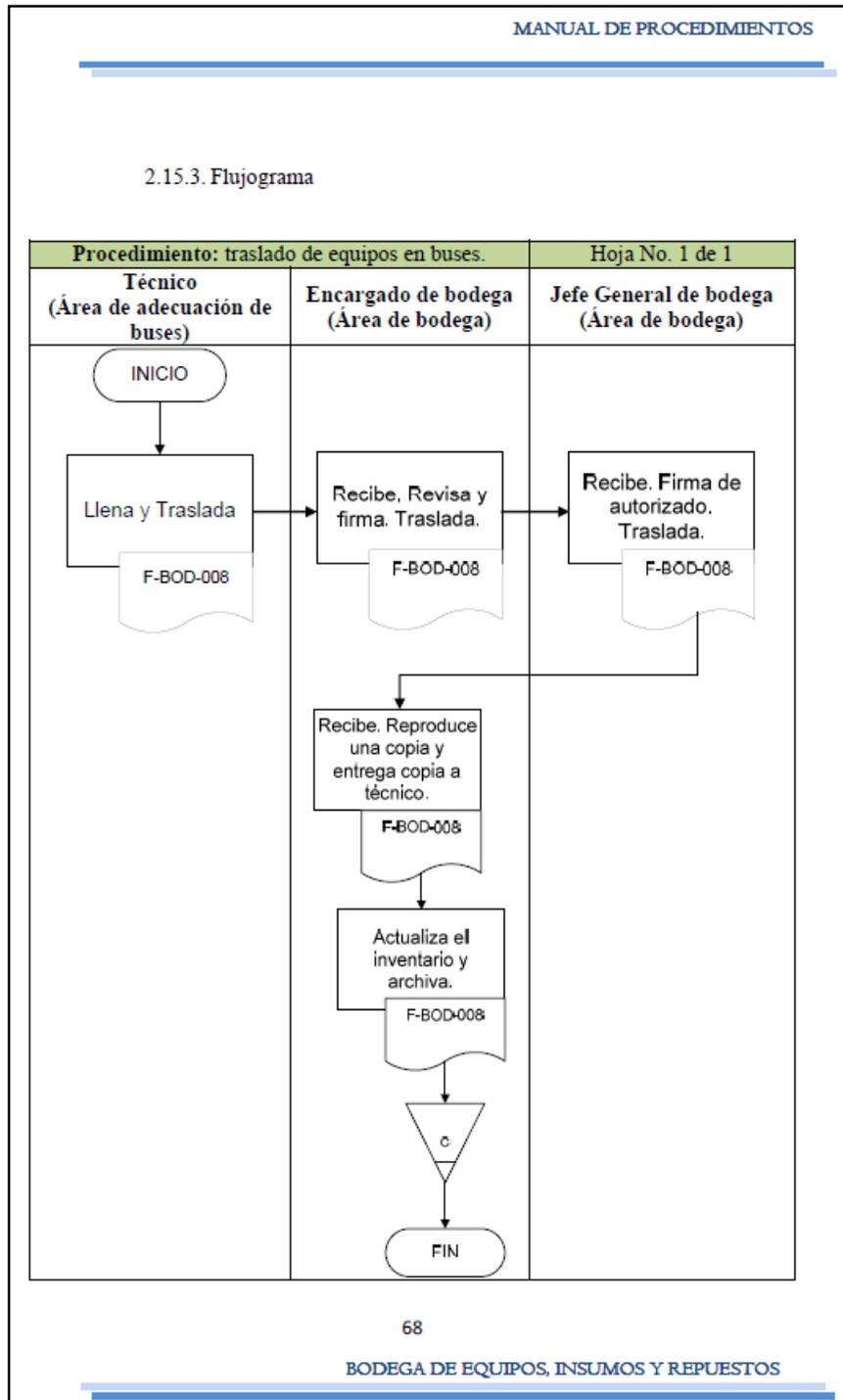
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.15.2. Descripción			
Procedimiento: traslado de equipos en buses.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de adecuación de buses.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Adecuación de buses	Técnico	1	Llena formato de traslado de equipos en buses F-BOD-008. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe F-BOD-008. Revisa y firma. Traslada.
Bodega	Jefe general	3	Recibe F-BOD-008. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	4	Recibe F-BOD-008. Reproduce una copia y entrega copia al técnico del área de adecuación de buses.
Bodega	Encargado de bodega	5	Actualiza el inventario y archiva.

67

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.16. Procedimiento: traslado de equipos en CACS			
2.16.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Traslado de equipos en CACS.		
Objetivo:	Documentar cualquier traslado que se realice de equipos entre los Centros de Atención al Cliente, llevando el inventario actualizado de la ubicación de los mismos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El encargado de bodega será el responsable de documentar los traslados de equipos entre CACS y de actualizar su ubicación dentro del archivo de inventario.- Cada traslado deberá hacerse utilizando el Formato de Traslado de Equipos en CACS F-BOD-009.- El Formato de Control Traslado de Equipos en CACS deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

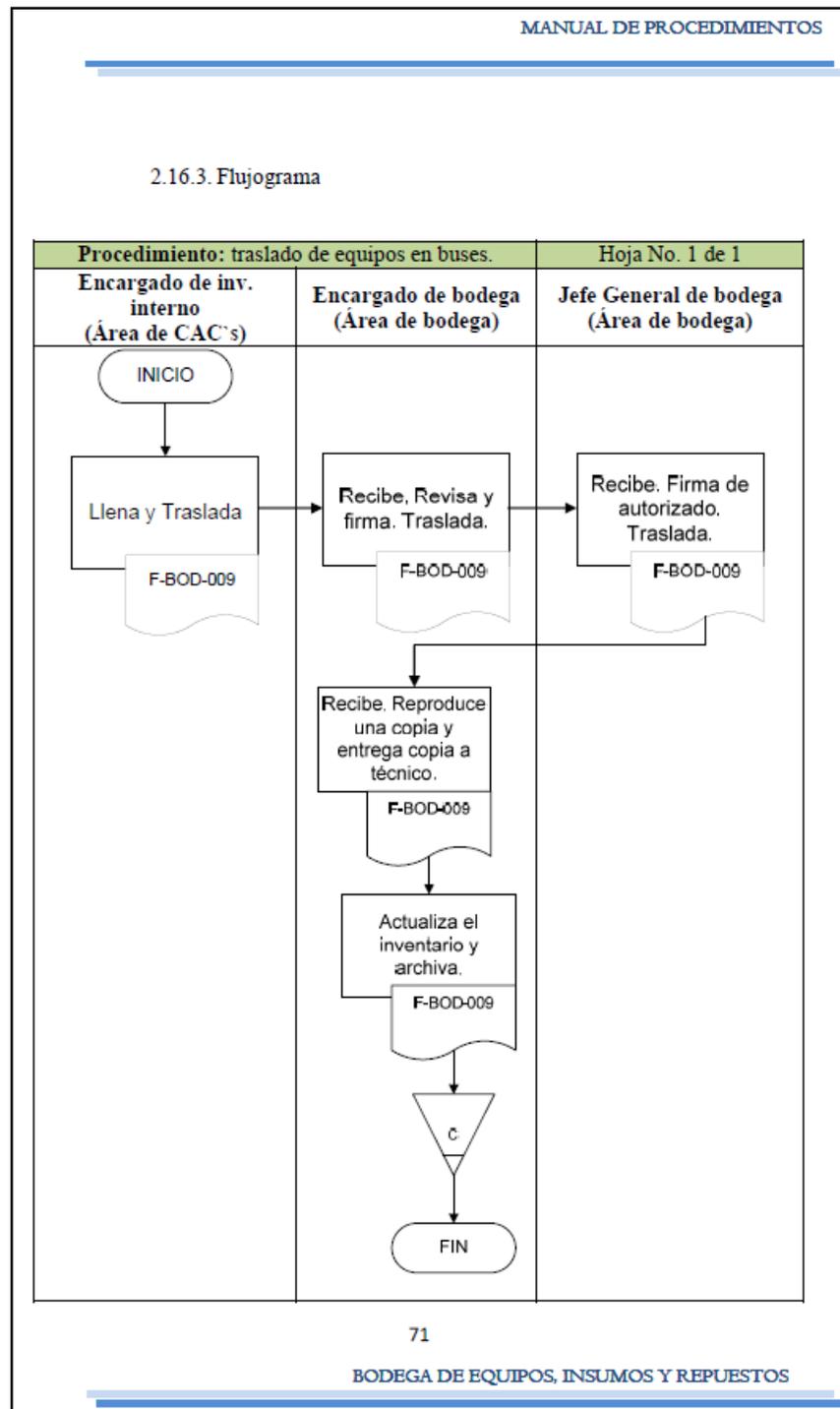
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.16.2. Descripción			
Procedimiento: traslado de equipos en CAC's.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de CAC's.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
CAC's	Encargado de inventario interno	1	Llena formato de traslado de equipos en CACS F-BOD-009. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	2	Recibe F-BOD-009. Revisa y firma. Traslada.
Bodega	Jefe general	3	Recibe F-BOD-009. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	4	Recibe F-BOD-009. Reproduce una copia y entrega copia al técnico del área de adecuación de buses.
Bodega	Encargado de bodega	5	Actualiza el inventario y archiva.

70

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
<p>2.17. Procedimiento: control de equipo multimedia y de seguridad instalado en buses</p> <p>2.17.1. Normas</p>			
Procedimiento			
Nombre:	Control de equipos multimedia y de seguridad instalado en buses.		
Objetivo:	Corroborar que los equipos entregados estén ubicados en la unidad indicada.		
Frecuencia:	Cada 15 días.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El encargado de bodega será el responsable de hacer las supervisiones de los equipos a los buses. - Cada revisión deberá hacerse utilizando el Formato de Control de productos instalados F-BOD-007. - El Formato de Control de productos instalados deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
72			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

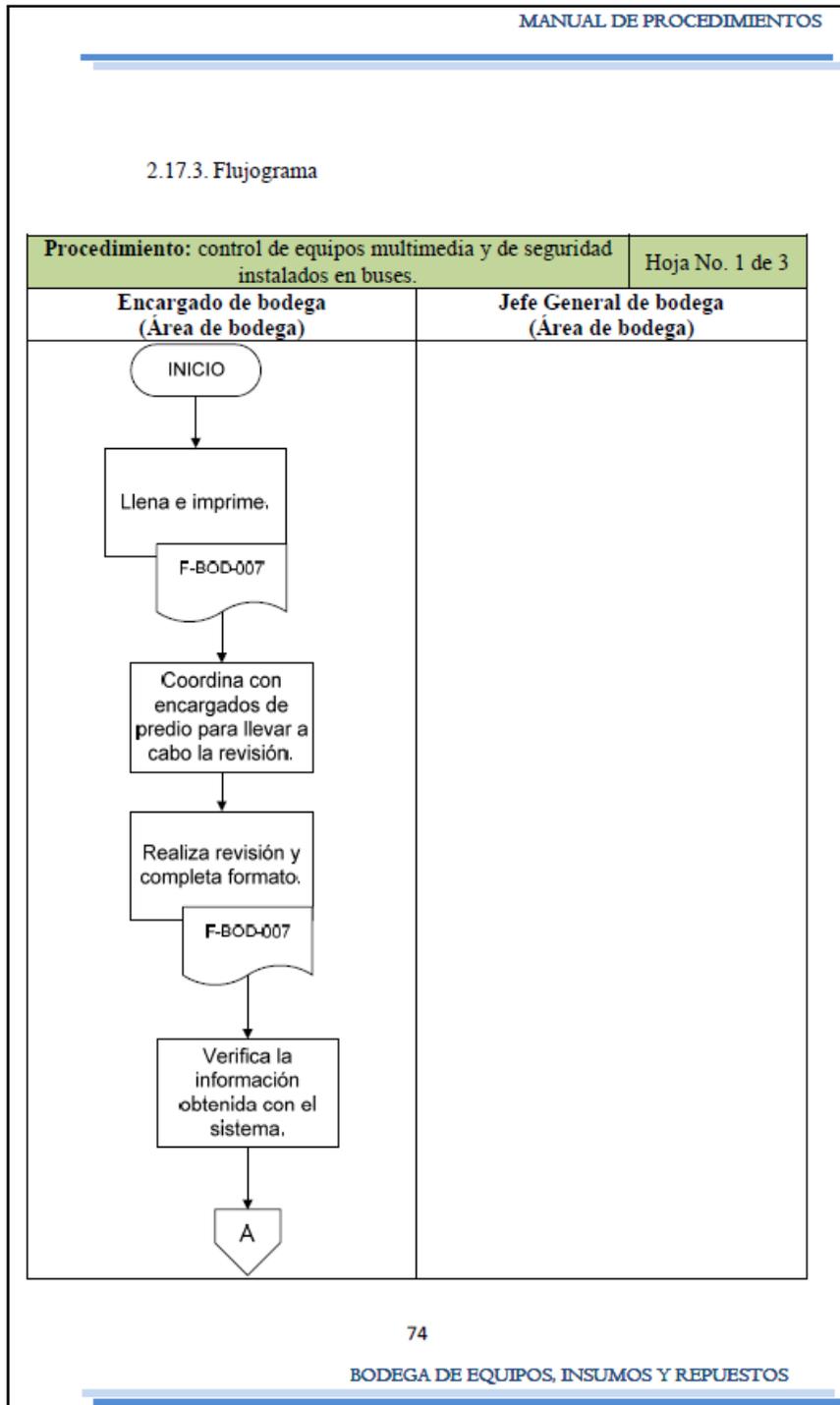
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.17.2. Descripción			Hoja No. 1 de 1
Procedimiento: control de equipos multimedia y de seguridad instalado en buses.			
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Llena formato de control de productos instalados F-BOD-007 e imprime.
Bodega	Encargado de bodega	2	Coordina con encargados de predios para llevar a cabo la revisión.
Bodega	Encargado de bodega	3	Realiza revisión de equipos y completa el formato F-BOD-007.
Bodega	Encargado de bodega	4	Verifica la información obtenida y los datos registrados en el sistema. Dependiendo del resultado, se procede de la siguiente manera: a) En caso no exista diferencia, sigue paso 6. b) En caso si haya alguna diferencia, define el tipo de diferencia.
Bodega	Encargado de bodega	5	Dependiendo el tipo de diferencia, procede de la siguiente forma: a) Si la diferencia es por reubicación, extrae formato F-BOD-008, actualiza el sistema y archiva nuevamente el formato. Sigue paso 6. b) Si la diferencia es por faltante, informa al encargado del predio, reproduce una copia del formato y entrega copia a encargado del predio.
Bodega	Encargado de bodega	6	Traslada F-BOD-007 para solicitar firma.
Bodega	Jefe general	7	Recibe F-BOD-007. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	8	Recibe F-BOD-007. Actualiza inventario y archiva.

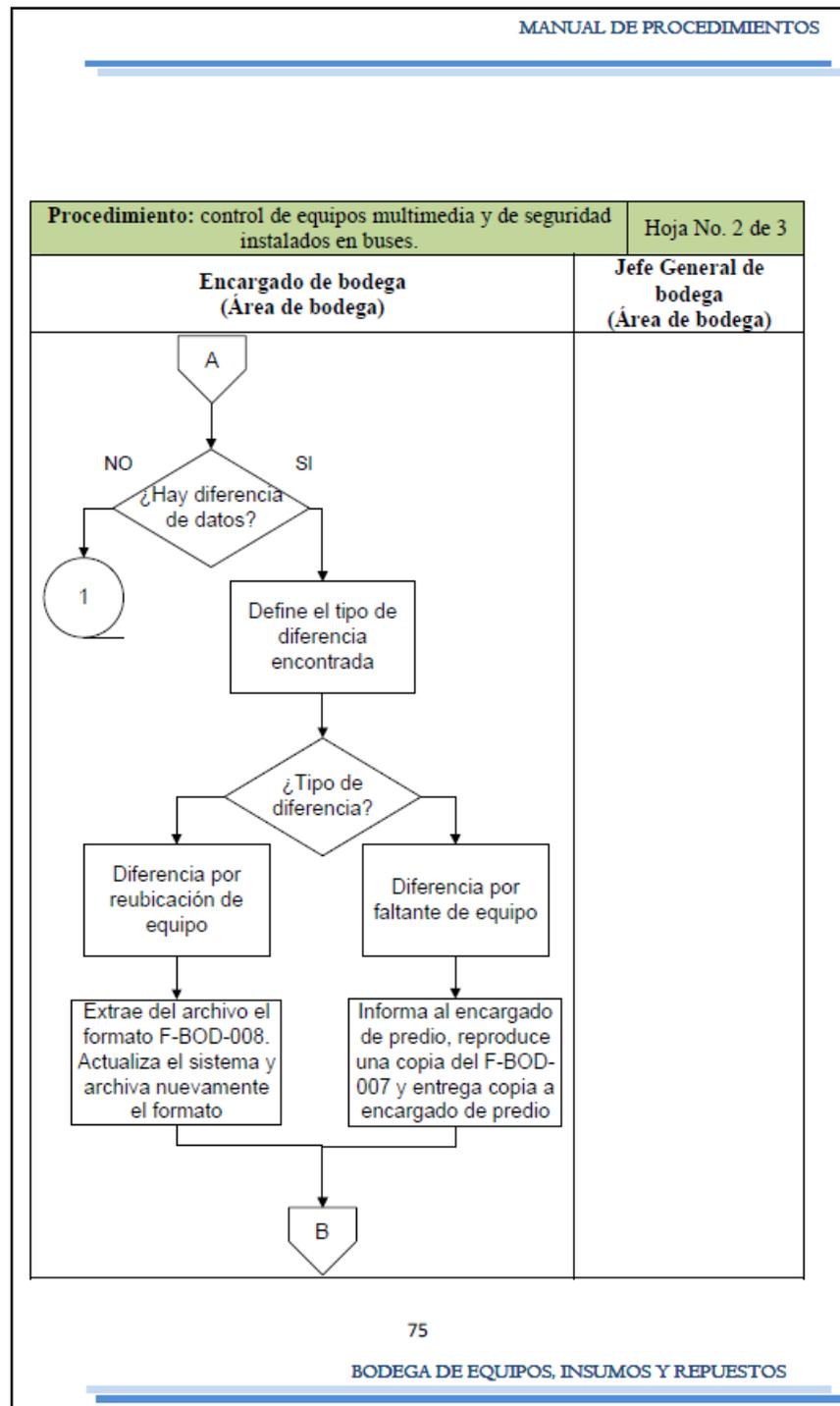
73

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

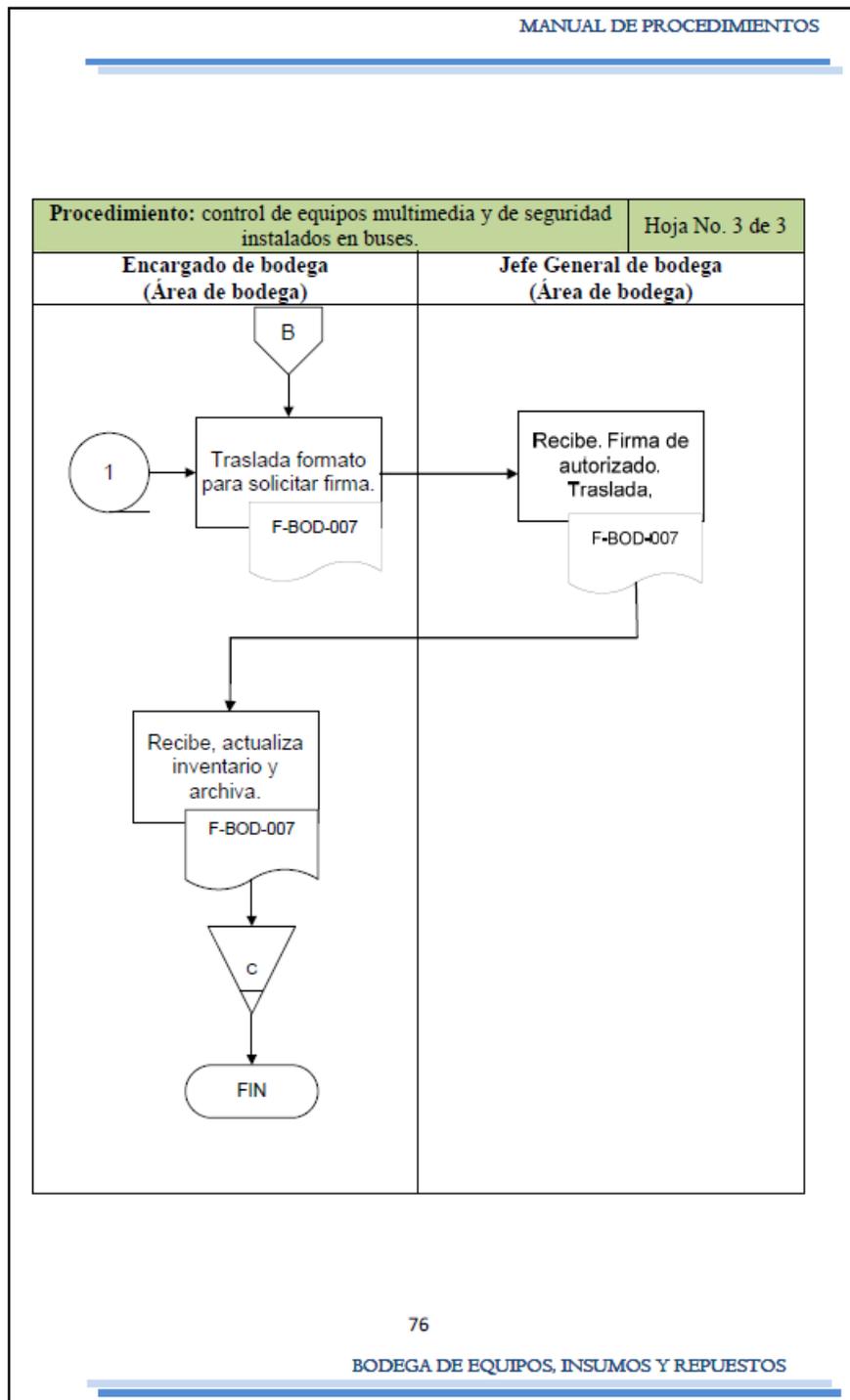
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.18. Procedimiento: control de llantas instaladas en buses			
2.18.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Control de llantas instaladas en buses.		
Objetivo:	Corroborar que las llantas entregadas estén ubicadas en la unidad indicada.		
Frecuencia:	Cada 15 días.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El auxiliar de bodega será el encargado de recabar la información de las llantas instaladas en buses. - Cada revisión deberá hacerse utilizando el Formato de Control de productos instalados F-BOD-007. - El Encargado de bodega deberá dar el visto bueno a la información obtenida de la revisión. - El Formato de Revisión de productos instalados deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
77			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.18.2. Descripción			
Procedimiento: control de llantas instaladas en buses.			Hoja No. 1 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Auxiliar de bodega	1	Llena formato de control de productos instalados F-BOD-007 e imprime.
Bodega	Auxiliar de bodega	2	Coordina con técnicos de llantas en predios para llevar a cabo la revisión y traslada F-BOD-007.
Control de llantas en predio	Técnico de llantas	3	Recibe F-BOD-007. Realiza revisión y completa formato. Traslada.
Bodega	Auxiliar de bodega	4	Recibe F-BOD-007. Firma, reproduce una copia y entrega copia a Técnico de llantas.
Bodega	Auxiliar de bodega	5	Verifica la información obtenida y los datos registrados en el sistema. Dependiendo del resultado, se procede de la siguiente manera: a) En caso no exista diferencia, sigue paso 7. b) En caso si haya alguna diferencia, define el tipo de diferencia.
Bodega	Auxiliar de bodega	6	Dependiendo el tipo de diferencia, procede de la siguiente forma: c) Si la diferencia es por reubicación, extrae formato F-BOD-008, actualiza el sistema y archiva nuevamente el formato. Sigue paso 7. d) Si la diferencia es por faltante, informa al encargado del predio, reproduce una copia del formato y entrega copia a encargado del predio.
Bodega	Auxiliar de bodega	7	Traslada F-BOD-007 para solicitar firma.

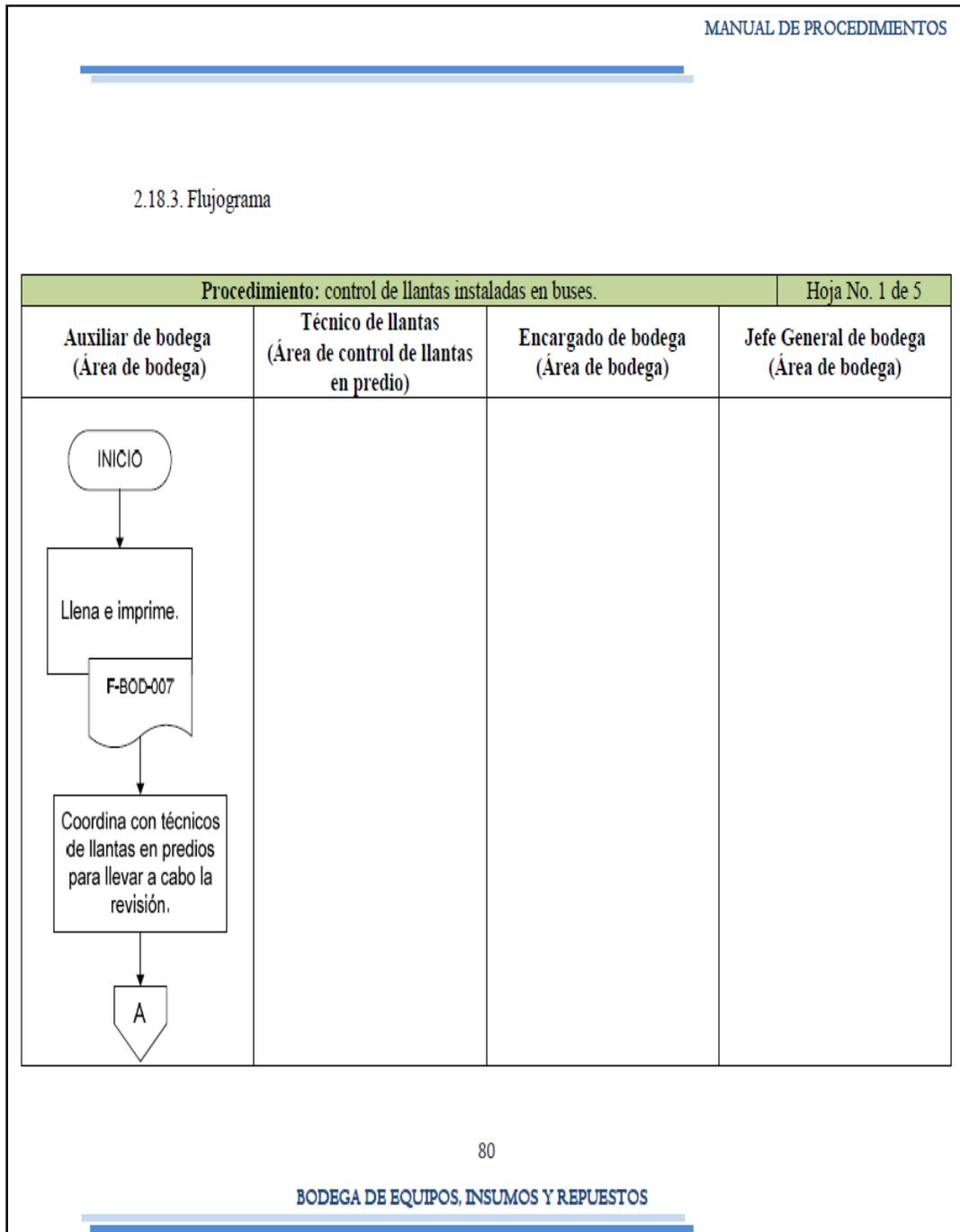
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
Procedimiento: control de llantas instaladas en buses.			Hoja No. 2 de 2
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	8	Recibe F-BOD-007. Firma y traslada.
Bodega	Jefe general	9	Recibe F-BOD-007. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Auxiliar de bodega	10	Recibe F-BOD-007. Actualiza inventario y archiva.

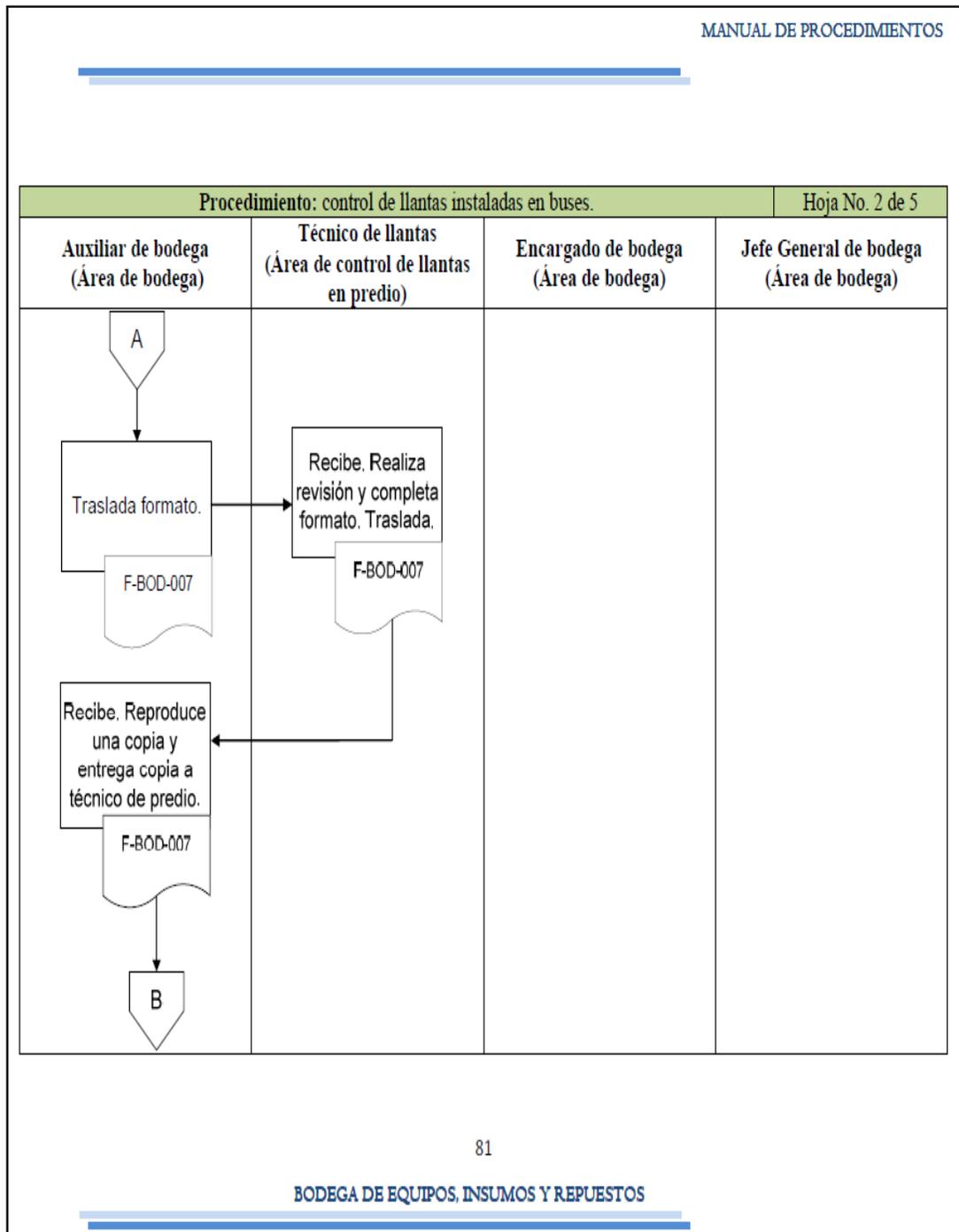
79

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

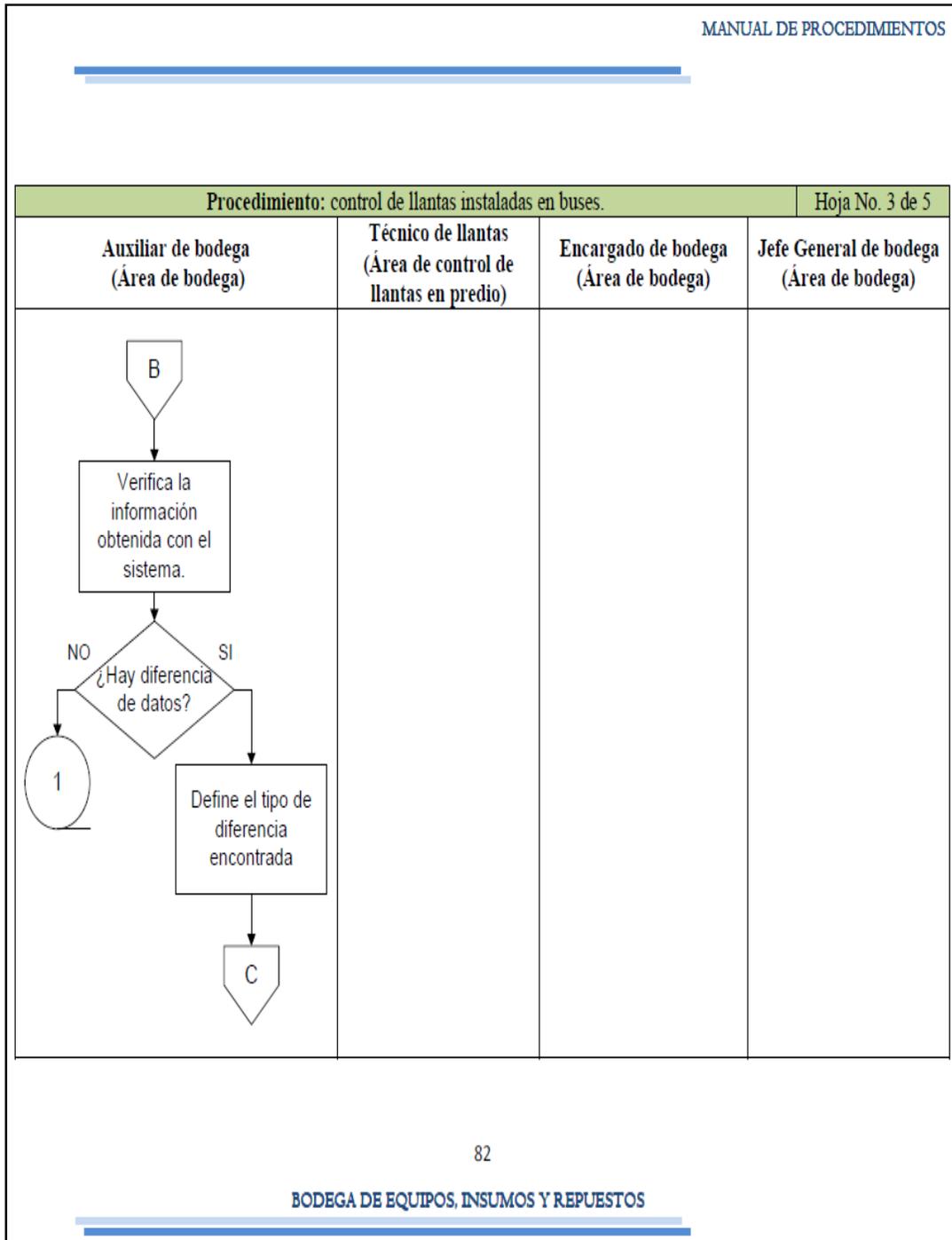
Continuación de la figura 41.



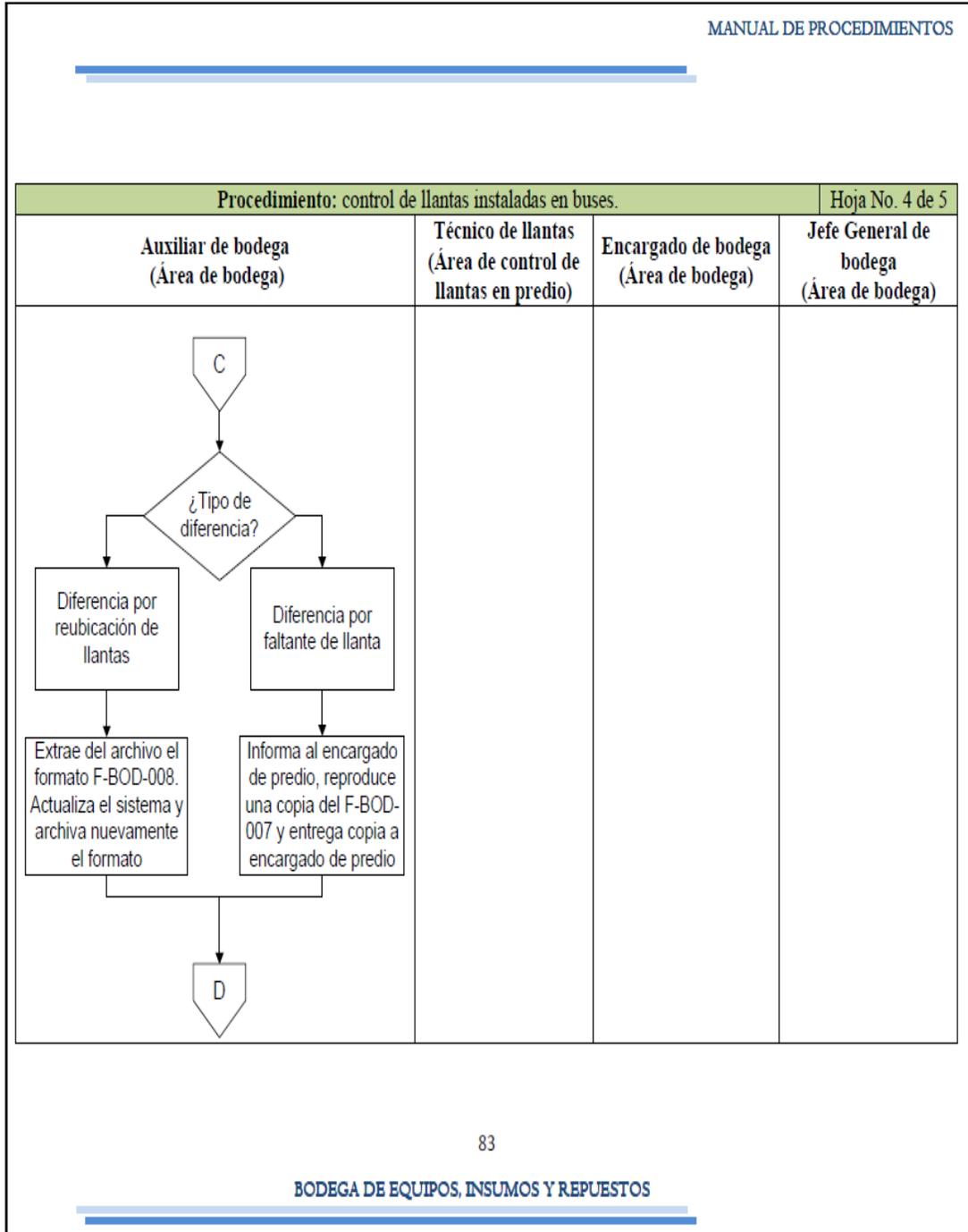
Continuación de la figura 41.



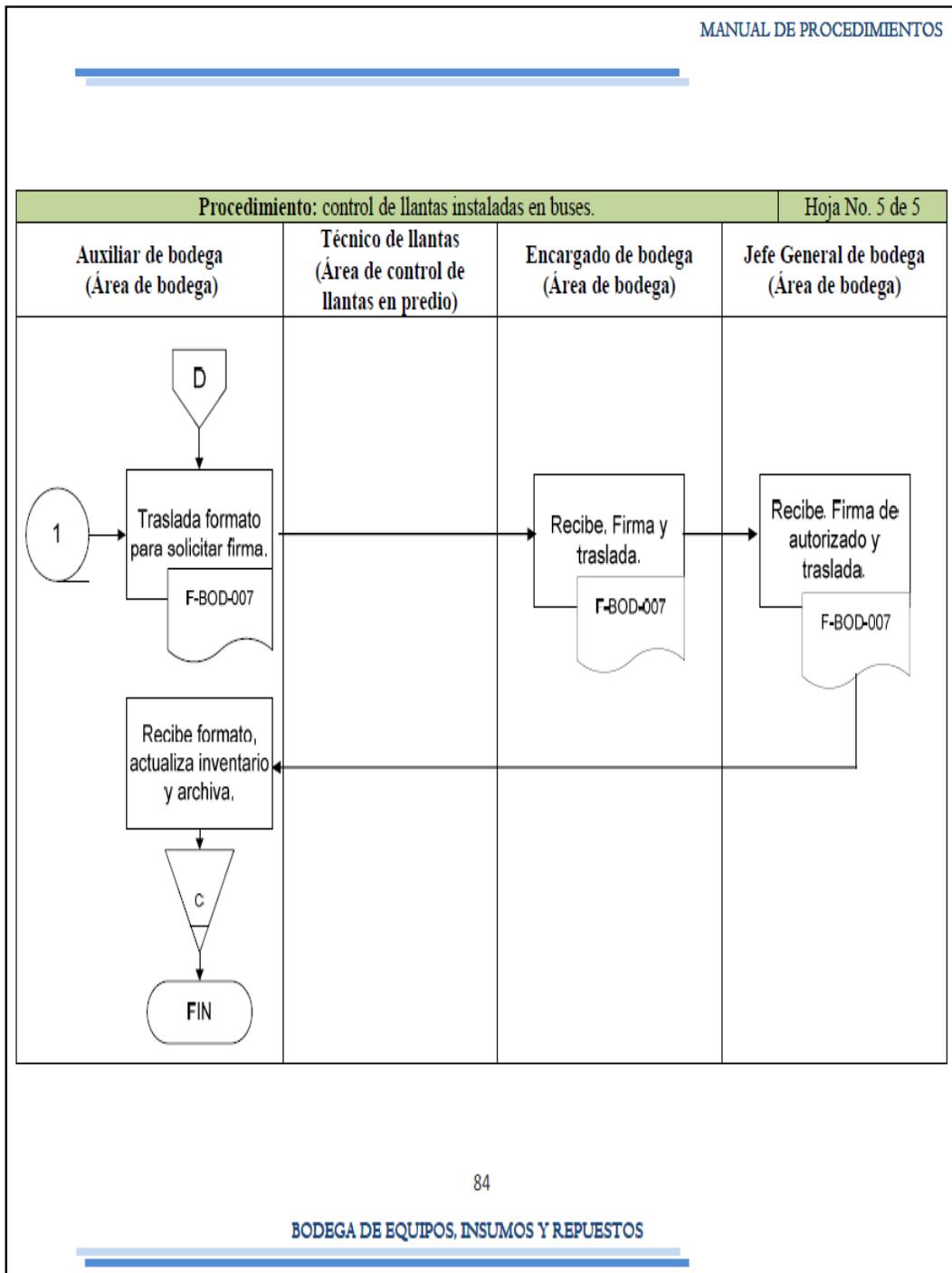
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



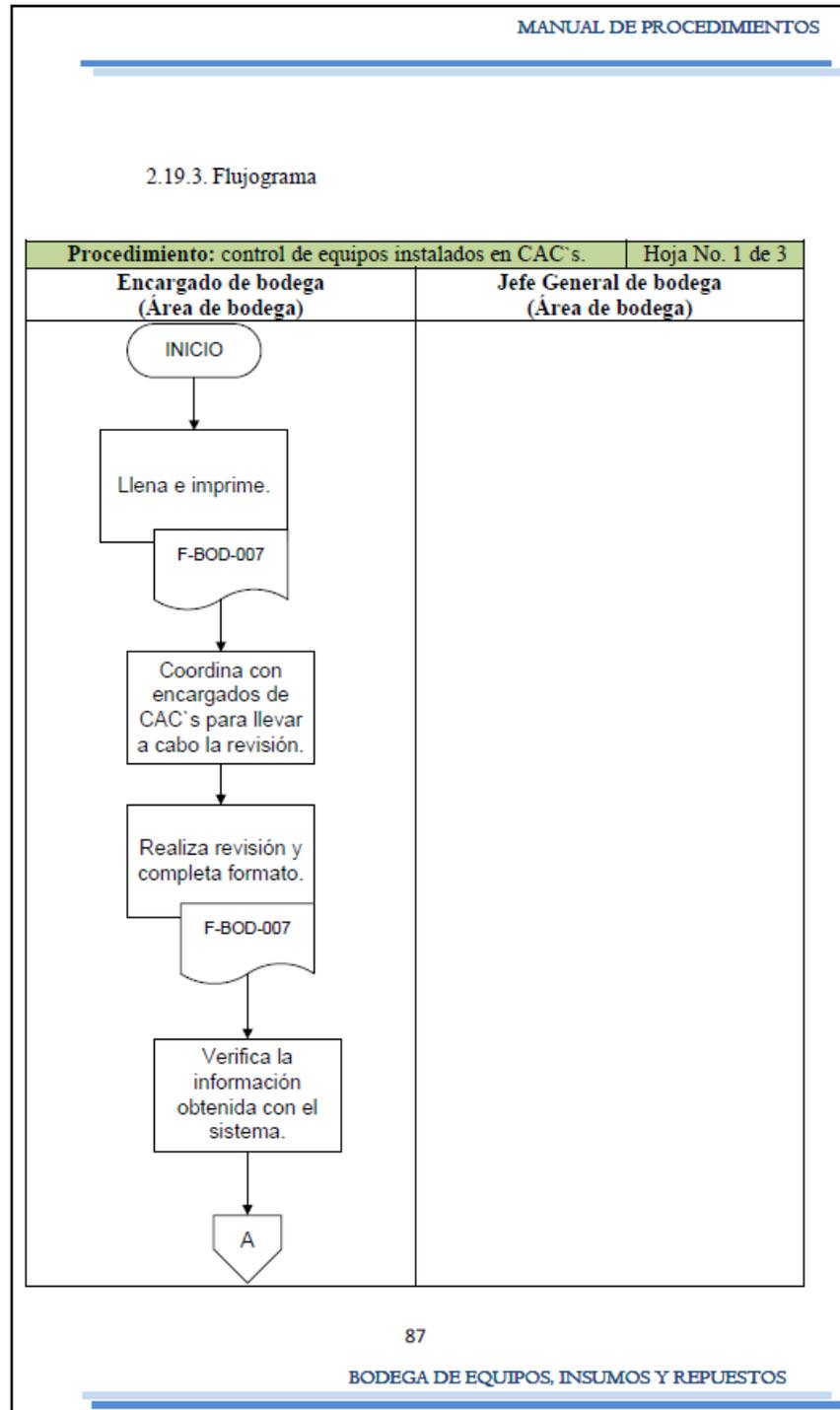
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.19. Procedimiento: control de equipos instalados en CACS			
2.19.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Control de equipos instalados en CACS.		
Objetivo:	Corroborar que los equipos entregados estén ubicados en el Centro de Atención al Cliente indicado.		
Frecuencia:	1 vez al mes.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El encargado de bodega será el responsable de hacer las supervisiones de los equipos en los CACS. - Cada revisión deberá hacerse utilizando el Formato de Control de productos instalados F-BOD-007. - El Formato de Control de productos instalados deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
85			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

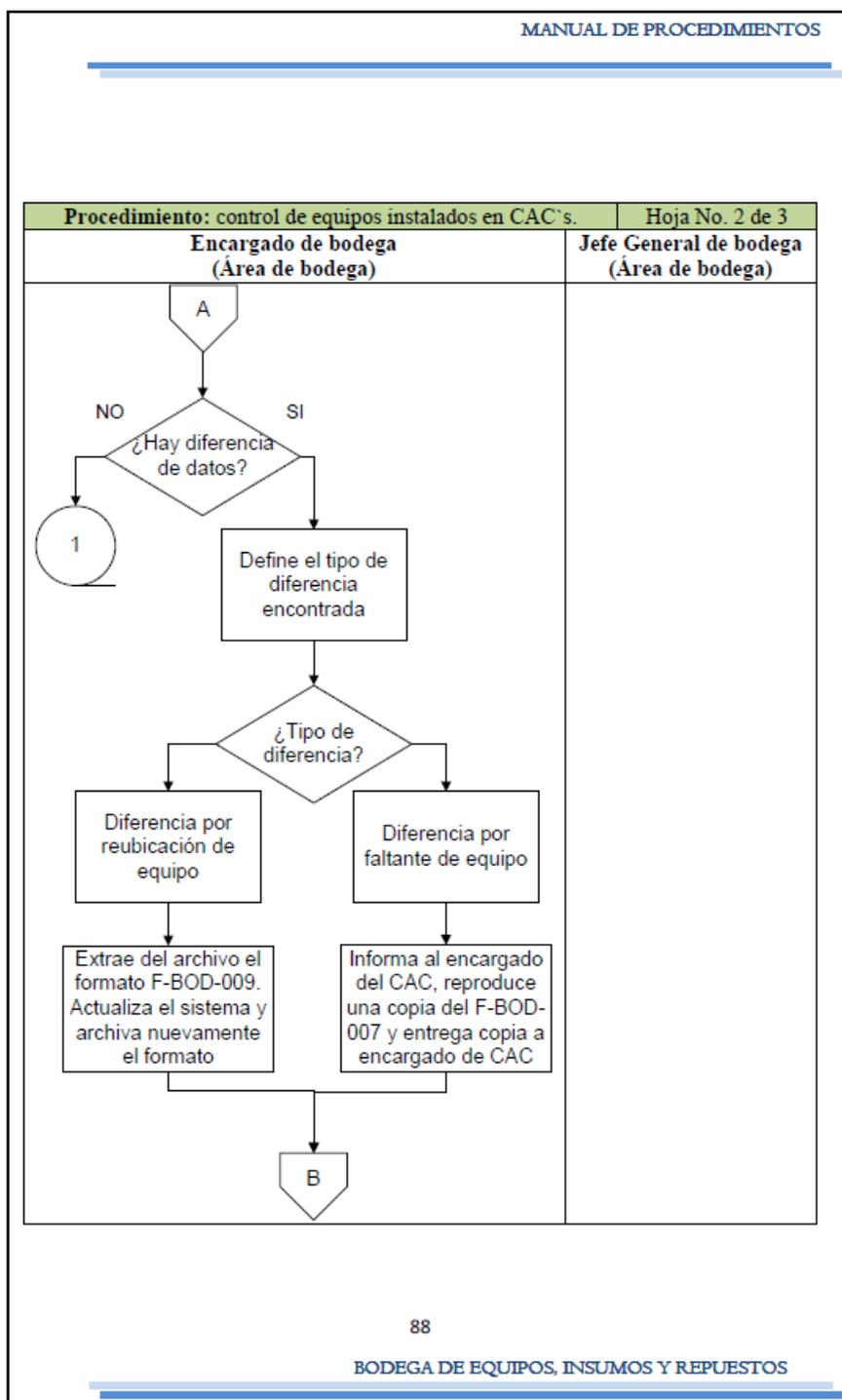
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.19.2. Descripción			
Procedimiento: control de equipos instalados en CAC's.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Llena formato de control de productos instalados F-BOD-007 e imprime.
Bodega	Encargado de bodega	2	Coordina con encargados de CAC's para llevar a cabo la revisión.
Bodega	Encargado de bodega	3	Realiza revisión de equipos y completa el formato F-BOD-007.
Bodega	Encargado de bodega	4	Verifica la información obtenida y los datos registrados en el sistema. Dependiendo del resultado, se procede de la siguiente manera: c) En caso no exista diferencia, sigue paso 6. d) En caso si haya alguna diferencia, define el tipo de diferencia.
Bodega	Encargado de bodega	5	Dependiendo el tipo de diferencia, procede de la siguiente forma: e) Si la diferencia es por reubicación, extrae formato F-BOD-009, actualiza el sistema y archiva nuevamente el formato. Sigue paso 6. f) Si la diferencia es por faltante, informa al encargado del CAC, reproduce una copia del formato y entrega copia a encargado del CAC.
Bodega	Encargado de bodega	6	Traslada F-BOD-007 para solicitar firma.
Bodega	Jefe general	7	Recibe F-BOD-007. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	8	Recibe F-BOD-007. Actualiza inventario y archiva.

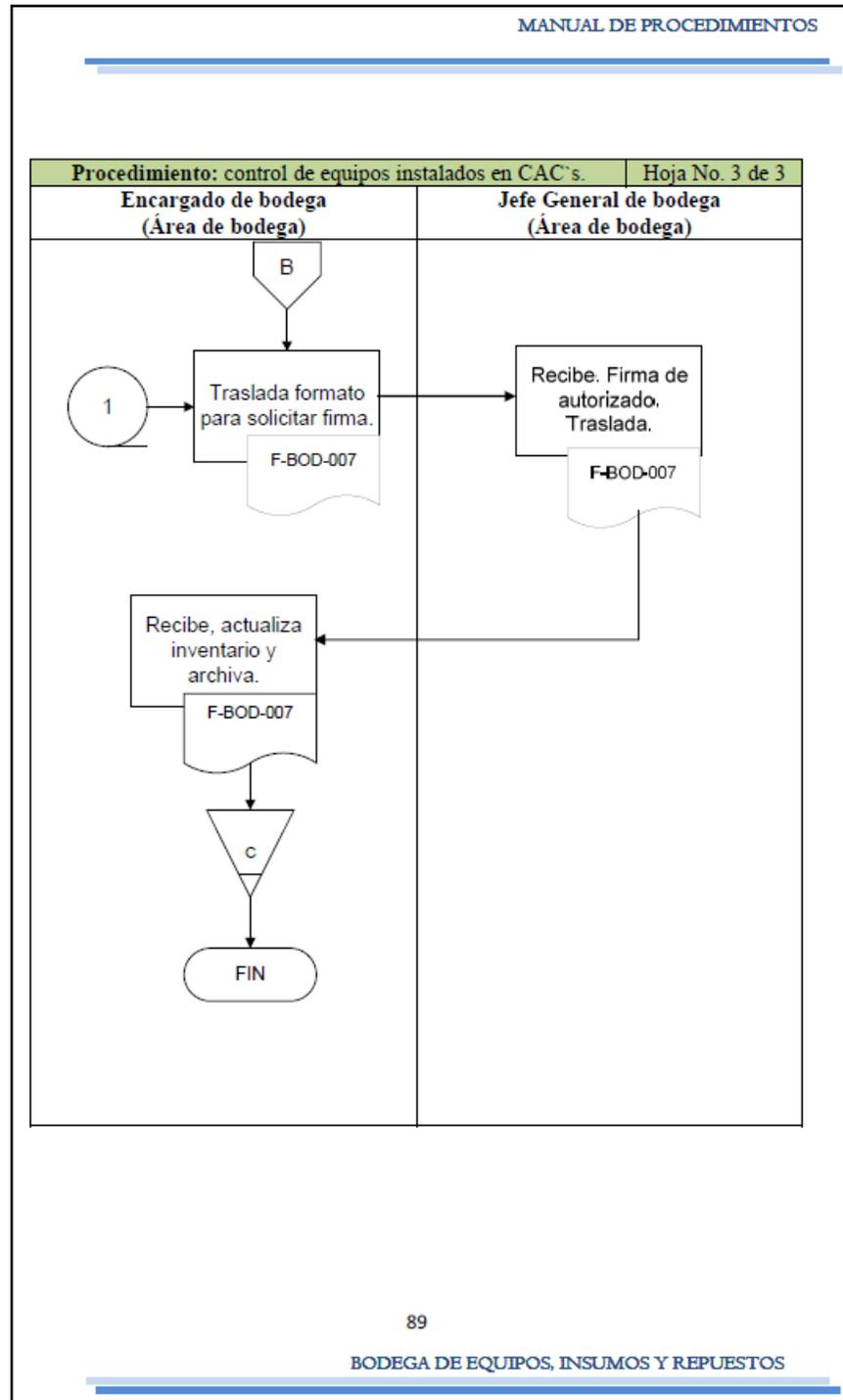
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



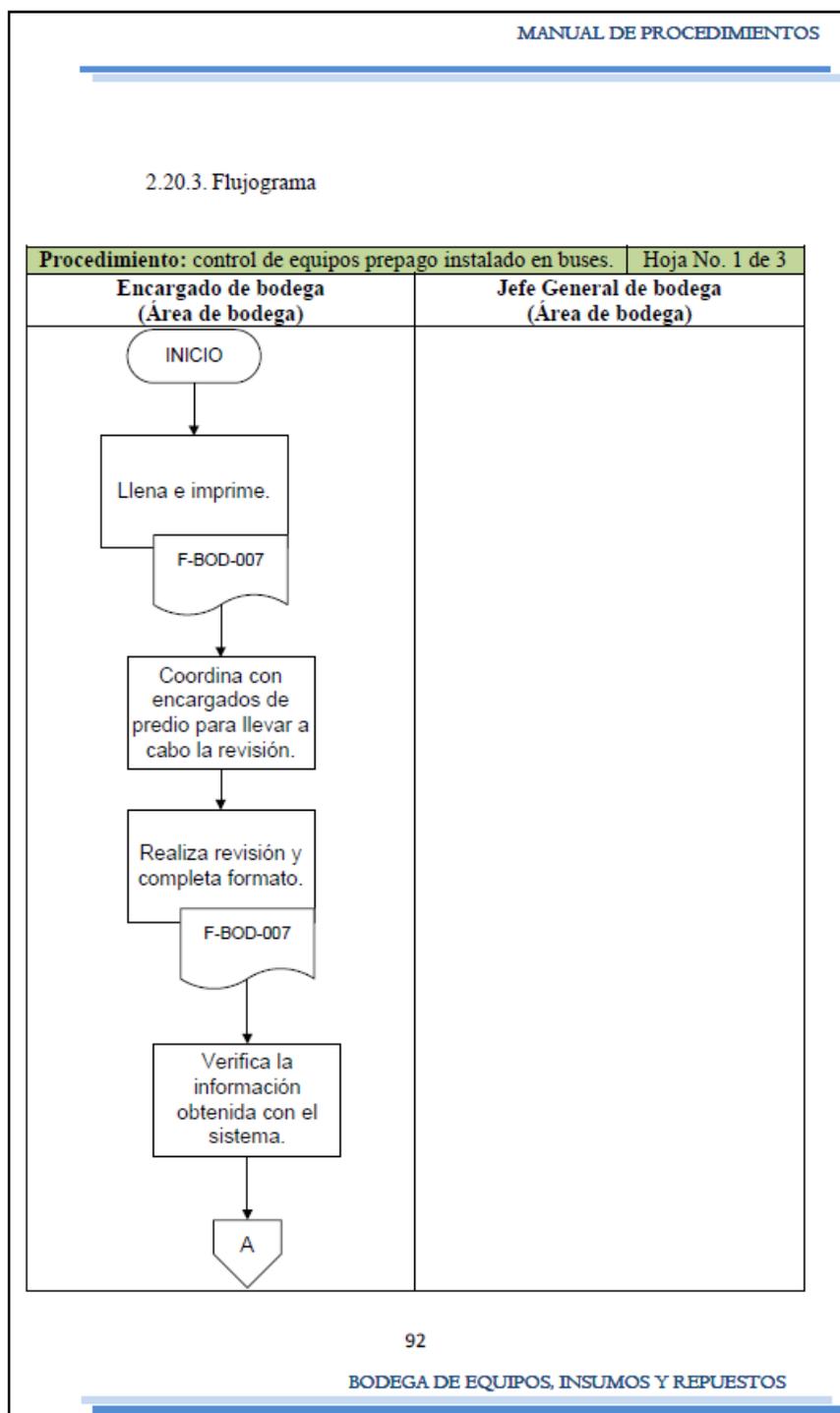
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.20. Procedimiento: control de equipos prepago instalado en buses			
2.20.1. Normas			
Procedimiento			
Nombre:	Control de equipos prepago instalado en buses.		
Objetivo:	Corroborar que los equipos entregados estén ubicados en la unidad indicada.		
Frecuencia:	Cada 15 días.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El encargado de bodega será el responsable de hacer las supervisiones de los equipos a los buses. - Cada revisión deberá hacerse utilizando el Formato de Control de productos instalados F-BOD-007. - El Formato de Control de productos instalados deberá ir firmado por el Jefe General de bodegas. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
90			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

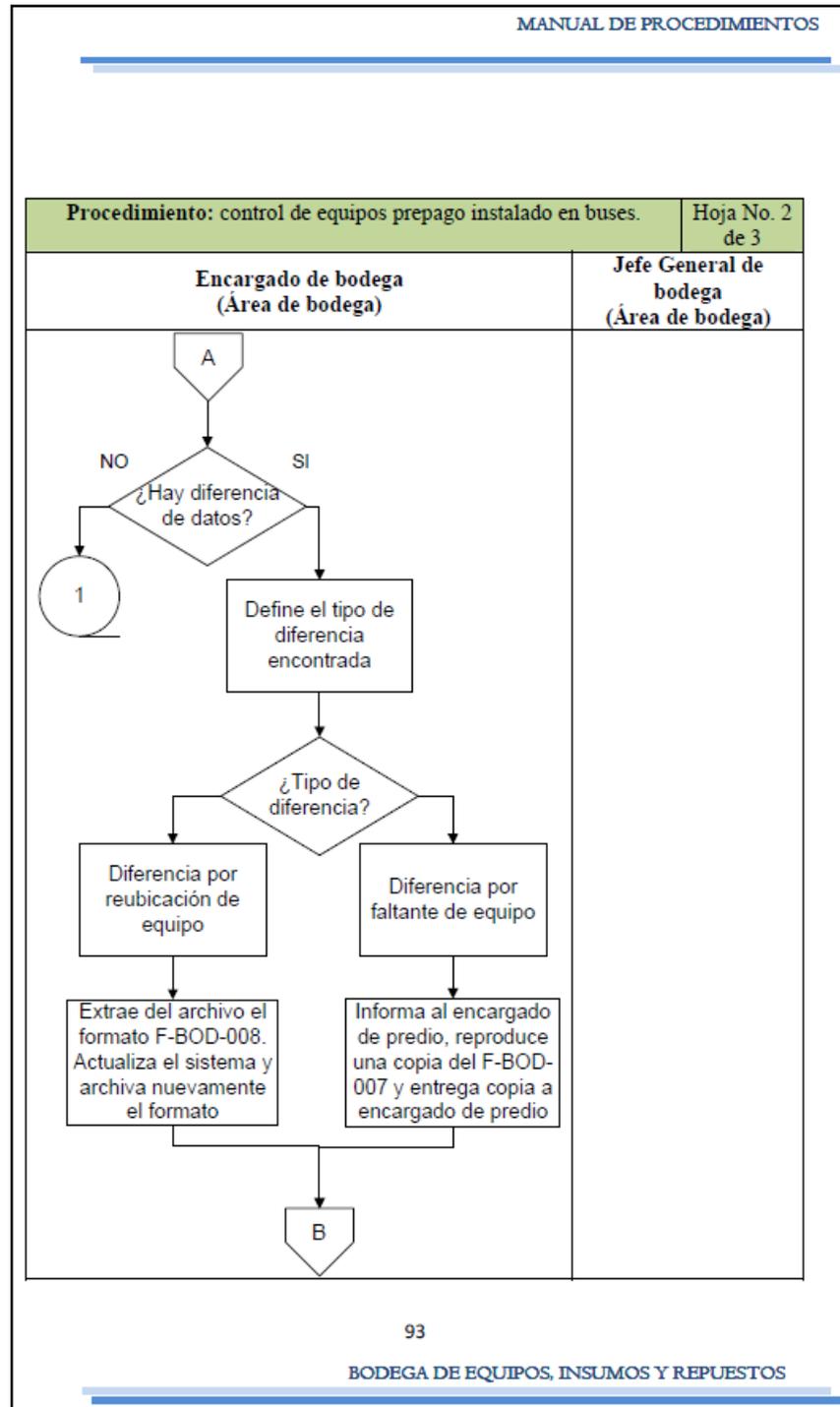
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.20.2. Descripción			
Procedimiento: control de equipos prepago instalado en buses.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Llena formato de control de productos instalados F-BOD-007 e imprime.
Bodega	Encargado de bodega	2	Coordina con encargados de predios para llevar a cabo la revisión.
Bodega	Encargado de bodega	3	Realiza revisión de equipos y completa el formato F-BOD-007.
Bodega	Encargado de bodega	4	Verifica la información obtenida y los datos registrados en el sistema. Dependiendo del resultado, se procede de la siguiente manera: e) En caso no exista diferencia, sigue paso 6. f) En caso si haya alguna diferencia, define el tipo de diferencia.
Bodega	Encargado de bodega	5	Dependiendo el tipo de diferencia, procede de la siguiente forma: g) Si la diferencia es por reubicación, extrae formato F-BOD-008, actualiza el sistema y archiva nuevamente el formato. Sigue paso 6. h) Si la diferencia es por faltante, informa al encargado del predio, reproduce una copia del formato y entrega copia a encargado del predio.
Bodega	Encargado de bodega	6	Traslada F-BOD-007 para solicitar firma.
Bodega	Jefe general	7	Recibe F-BOD-007. Firma de autorizado. Traslada.
Bodega	Encargado de bodega	8	Recibe F-BOD-007. Actualiza inventario y archiva.

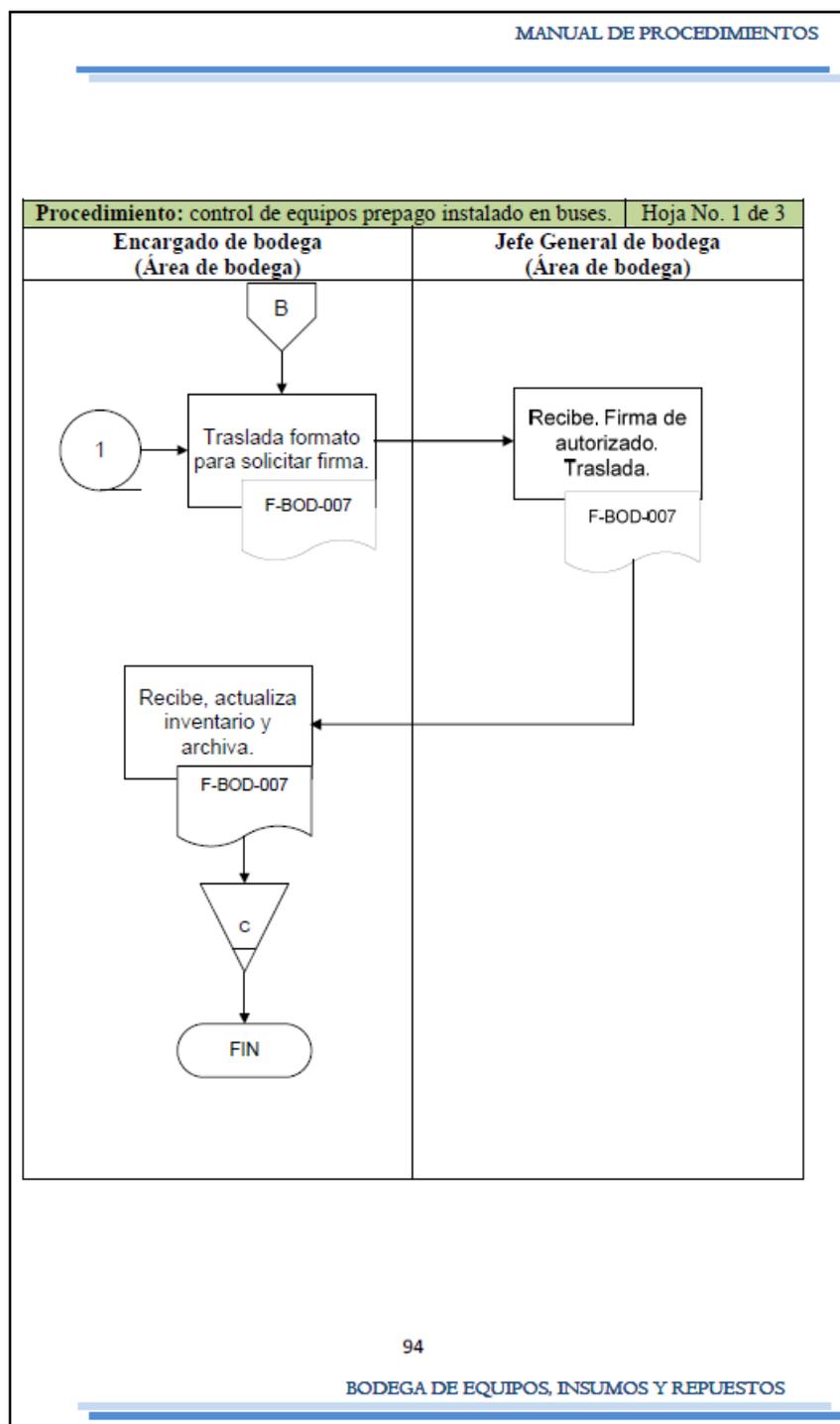
Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.21. Instructivo: actualización del inventario de insumos y equipos prepago			
2.21.1. Normas			
Instructivo			
Nombre:	Actualización del inventario de insumos y equipos prepago.		
Objetivo:	Mantener actualizado el inventario de equipos e insumos prepago para hacer un nuevo pedido al departamento de compras, cuando el nivel del inventario llegue al punto de reorden, así como también conocer la ubicación final de los productos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none">- El inventario de equipos e insumos prepago deberá ser actualizado cada vez que haya un ingreso de producto nuevo a bodega o cuando se registre una salida de producto de bodega.- El responsable de actualizar el inventario es el Encargado de bodega.			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012

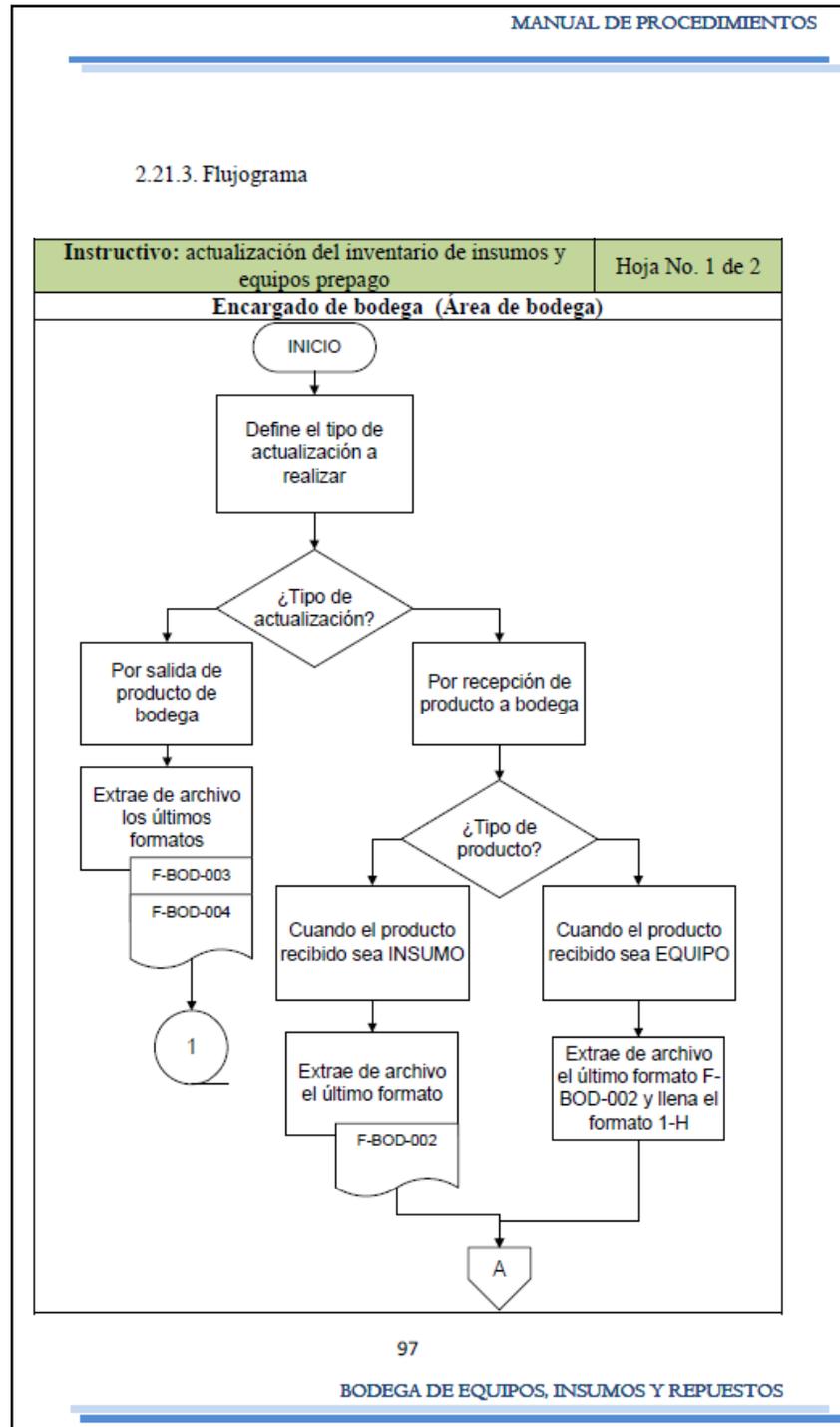
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.21.2. Descripción			
Instructivo: actualización del inventario de insumos y equipos prepago.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Define el tipo de actualización a realizar. Dependiendo del tipo de actualización procede de la siguiente manera: a) Si es actualización por salida de producto de bodega, extrae del archivo los últimos formatos F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 3. b) Si es actualización por recepción de producto, verifica que tipo de producto es el recibido.
Bodega	Encargado de bodega	2	Dependiendo del tipo de producto, procede de la siguiente manera: a) Cuando sea insumo, extrae el último formato F-BOD-002. Sigue paso 3. b) Cuando sea equipo, extrae el último formato F-BOD-002 y llena el formato de constancia de ingreso a almacén e inventario 1-H de la Contraloría General de Cuentas.
Bodega	Encargado de bodega	3	Ingresa en el sistema la información correspondiente.
Bodega	Encargado de bodega	4	Archiva nuevamente los formatos extraídos y el nuevo formato realizado.

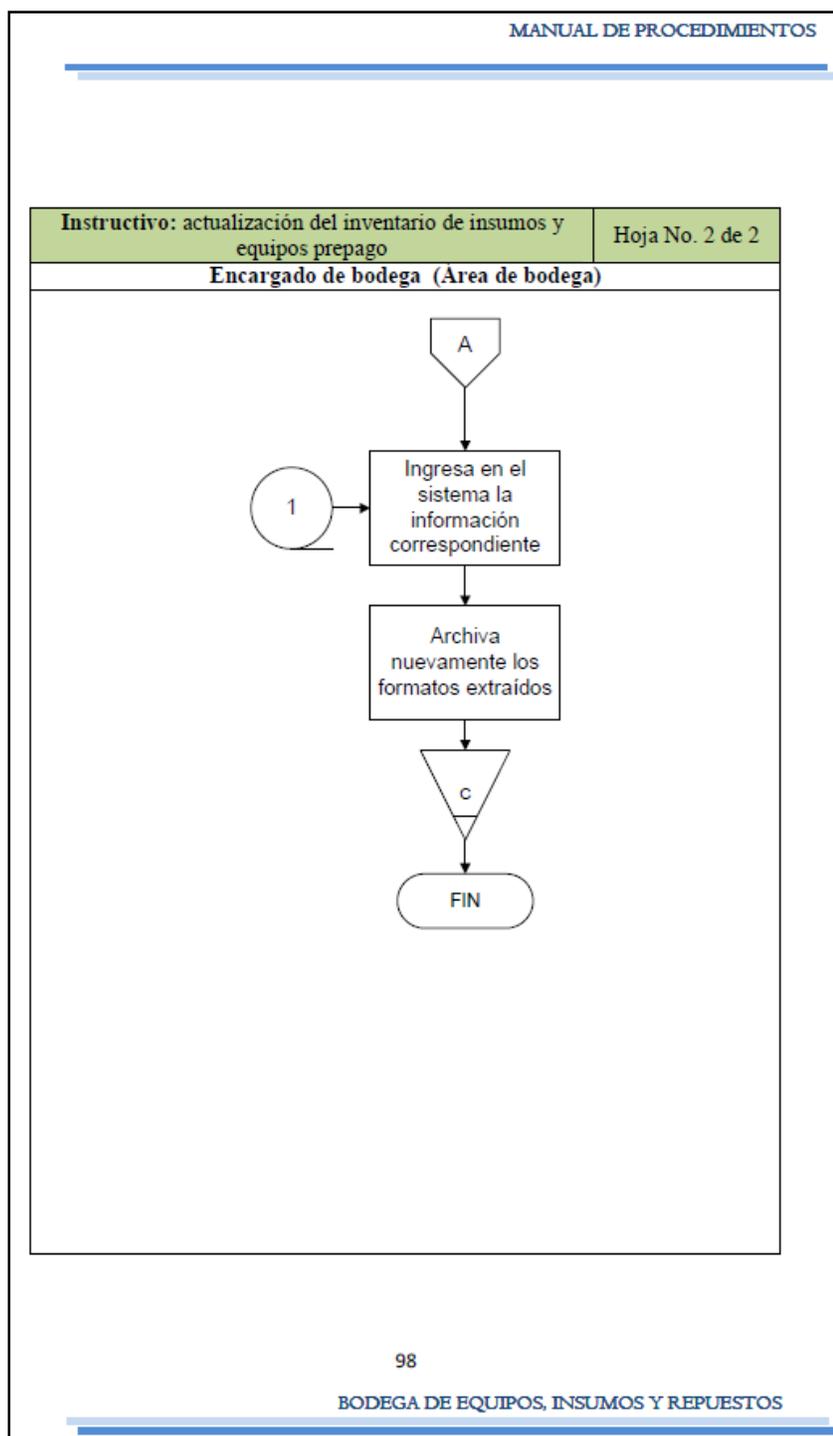
96

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.



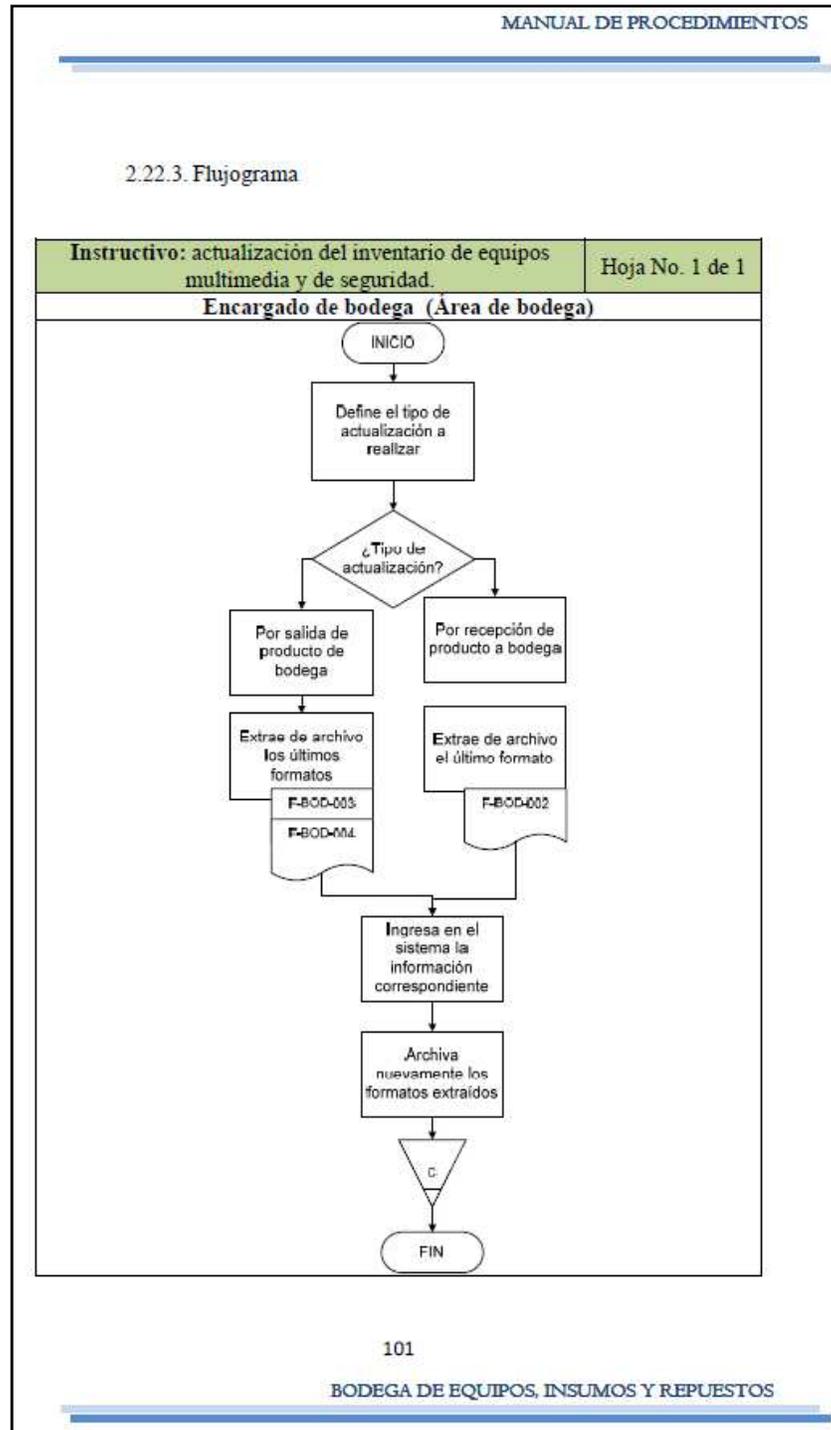
Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
<p>2.22. Instructivo: actualización del inventario de equipos multimedia y de seguridad</p>			
<p>2.22.1. Normas</p>			
Instructivo			
Nombre:	Actualización del inventario de equipos multimedia y de seguridad.		
Objetivo:	Mantener actualizado el inventario de equipos multimedia y de seguridad para hacer un nuevo pedido al departamento de compras, cuando el nivel del inventario llegue al punto de reorden, así como también conocer la ubicación final de los productos.		
Frecuencia:	Periódica.		
Normas			
<ul style="list-style-type: none"> - El inventario de equipos multimedia y de seguridad deberá ser actualizado cada vez que haya un ingreso de producto nuevo a bodega o cuando se registre una salida de producto de bodega. - El responsable de actualizar el inventario es el Encargado de bodega. 			
Elaboró: Karen Arroyo	Revisó: Enc. de bodega	Autorizó: Jefe de Bodega	Fecha: Agosto 2012
99			
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS			

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			
2.22.2. Descripción			
Instructivo: actualización del inventario de equipos multimedia y de seguridad.			Hoja No. 1 de 1
Inicia en: área de bodega.		Termina en: área de bodega.	
Área	Puesto Responsable	Paso No.	Actividad
Bodega	Encargado de bodega	1	Define el tipo de actualización a realizar. Dependiendo del tipo de actualización procede de la siguiente manera: c) Si es actualización por salida de producto de bodega, extrae del archivo los últimos formatos F-BOD-003 y F-BOD-004. Sigue paso 3. d) Si es actualización por recepción de producto, extrae del archivo el último formato F-BOD-002.
Bodega	Encargado de bodega	2	Ingresa en el sistema la información correspondiente.
Bodega	Encargado de bodega	3	Archiva nuevamente los formatos extraídos.

Continuación de la figura 41.



Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3. FORMATOS

3.1. **Formato F-BOD-001: Solicitud de productos**



SOLICITUD DE PRODUCTOS

F-BOD-001

Fecha: _____

Departamento que solicita: _____

Departamento que recibe solicitud: _____

	Cantidad	Descripción	Código
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Solicitado por:	Autorizado por (Jefe Gral. Bodegas):	Recibido por:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

102

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.2. **Formato F-BOD-002: Recepción de productos para almacenar**

 transurbano	RECEPCIÓN DE PRODUCTOS PARA ALMACENAR	F-BOD-002		
Fecha: _____				
PRODUCTO RECIBIDO				
	Cantidad	Descripción	Código	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
PRODUCTO RECHAZADO				
	Cantidad	Descripción	Código	Motivo de Rechazo
1				
2				
3				
4				
5				
Entregado por (Depto. De Compras):		Recibido por (Encargado de Bodega):		
Nombre:		Nombre:		
Firma:		Firma:		

103

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.3. **Formato F-BOD-003: Devolución de productos**



DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS

F-BOD-003

Fecha: _____

Departamento que realiza devolución: _____

Departamento que recibe el producto: _____

DEVOLUCIÓN				
	Cantidad	Descripción	Código	Motivo de Devolución
1				
2				
3				
4				
5				

¿Se repone el producto devuelto? SI NO

Detalle de productos entregados como reposición

	Cantidad	Descripción	Código
1			
2			
3			
4			

Devolución realizada por:	Autorizado por (Jefe Gral. Bodegas):	Producto recibido por:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

104

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.4. **Formato F-BOD-004: Hoja de salida de productos**



**HOJA DE SALIDA
DE PRODUCTOS**

F-BOD-004

Fecha: _____

Departamento que recibe: _____

	Cantidad	Descripción	Código	Lugar/Unidad en la que se instalará o usará
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Entregado por:	Autorizado por (Jefe Gral. Bodegas):	Recibido por:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

105

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.5. **Formato F-BOD-005: Tarjeta de responsabilidad de activos fijos**



ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE AUTOBUSES URBANOS
GUATEMALA
CONTROL DE INVENTARIOS
TARJETA DE RESPONSABILIDAD
DE ACTIVOS FIJOS



No. 0454

106

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.8. **Formato F-BOD-008: Traslado de equipos en buses**



**TRASLADO DE EQUIPOS
EN BUSES**

F-BOD-008

Fecha: _____

	Equipo	Código	Unidad de la que se retira	Unidad en la que se instalará	Motivo de Traslado
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Traslado solicitado por:	Autorizado por (Jefe Gral. Bodegas):	Documentado por (Encargado de Bodega):
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

109

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.9. Formato F-BOD-009: Traslado de equipos en CACS

ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE AUTOBUSES URBANOS
PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PREPAGO EN LOS AUTOBUSES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA
AVENIDA REFORMA 15-49 ZONA 10
TELE: 2245-5555 * 2245-5661

FOLIO
No. 000010

SALIDA DE EQUIPO Y MOBILIARIO

UBICACIÓN: _____
 RESPONSABLE: _____
 NOMBRE DEL SOLICITANTE: _____ DEPARTAMENTO SOLICITANTE: _____
 MOTIVO DE SALIDA Y LUGAR A DONDE SE ENVÍA: _____

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MOBILIARIO Y/O EQUIPO	CODIFICACIÓN AEAU	NO. DE SERIE

Firma del Responsable: _____ Firma del Solicitante: _____

ENTRADA DE EQUIPO Y MOBILIARIO

UBICACIÓN: _____
 RESPONSABLE: _____
 NOMBRE DEL SOLICITANTE: _____ DEPARTAMENTO SOLICITANTE: _____
 MOTIVO DE SALIDA Y LUGAR A DONDE SE ENVÍA: _____

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MOBILIARIO Y/O EQUIPO	CODIFICACIÓN AEAU	NO. DE SERIE

Firma del Responsable: _____ Firma del Solicitante: _____

FECHA		
DÍA	MES	AÑO

DEFINITIVA
 TRANSFERENCIA
 REPARACIÓN
 PRESTAMO
 OTROS
 ESPECIFICAR _____

110

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

3.10. **Formato 1-H: Constancia de ingreso a almacén y a inventario**

 CONTRALORÍA GENERAL DE CUENTAS <small>Guatemala, C.A.</small>		<small>GOBIERNO DE GUATEMALA</small> CONTRALORÍA GENERAL DE CUENTAS		<small>FORMA 1-H</small> <small>SERIE B</small>			
CONSTANCIA DE INGRESO A ALMACEN Y A INVENTARIO				No. 866282			
DEPENDENCIA			NÚMERO				
PROGRAMA			FECHA				
PROVEEDOR			ORDEN DE C. Y P. No.				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CÓDIGO DEL GASTO RENGLO	FOLIO LIBRO ALMACEN	PRECIO POR UNIDAD	VALOR TOTAL	FOLIO LIBRO INVENTARIO	NOMENCLATURA DE CUENTAS
RECIBÍ CONFORME		Vo.Bo.		SE ANOTÓ EN EL INVENTARIO			
ENCARGADO ALMACEN O EMPLEADO RESPONSIBLE: _____				ENCARGADO INVENTARIO: _____			
JEFE DE LA OFICINA QUE ADMINISTRA LOS FONDOS: _____							
OBSERVACIONES:							

111

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

4. CONTROL Y SEGUIMIENTO

El control y seguimiento es el complemento a las propuestas de cambios realizados a la empresa, ya que a través del mismo se podrá corroborar que los procedimientos se realizan de acuerdo a lo establecido.

Se propone que estas actividades sean desempeñadas por el Jefe General de bodegas como una de sus funciones, aunque también según la empresa lo decida, podría ser ejecutado por el departamento de auditoría interna.

Cuando en una empresa se realizan cambios en los procedimientos que los trabajadores acostumbran a realizar diariamente, muchas veces la aplicación de dichos cambios es difícil para los empleados, por lo que al mantener un seguimiento constante de los procedimientos establecidos, verificando que cada paso se realice de acuerdo al manual y que cada tarea sea realizada por la persona correcta, es de suma importancia para la estandarización de los procedimientos dentro de la empresa.

Para el control respectivo, se propone utilizar el Formato F-BOD-012 Supervisión de procedimientos, con el cual se podrá obtener información real de la aplicación y realización de las actividades adecuadamente, así como también servirá como una herramienta de apoyo a la empresa para determinar si la manera en que se realiza actualmente determinada actividad, es la manera óptima o si se podría mejorar.

A continuación se muestra el formato F-BOD-012 propuesto para llevar el control.

112

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
 <p>transurbano</p>	<p>CONTROL DE PROCEDIMIENTOS F-BOD-012</p>
Fecha: _____ Hora: _____	
Procedimiento a evaluar: _____	
Puestos relacionados con el procedimiento: _____	
DATOS OBTENIDOS	
¿El procedimiento es realizado completamente?	
¿El procedimiento es realizado por las personas correctas?	
¿Se realiza el procedimiento de acuerdo a lo establecido en el manual de procedimientos?	
¿Se cumplen las normas generales establecidas en el manual de procedimientos?	
¿Se utilizan los formatos establecidos para documentar el procedimiento?	
¿Los formatos utilizados durante el procedimiento, están siendo debidamente archivados?	
¿Los inventarios se encuentran debidamente actualizados?	
OBSERVACIONES	
Revisión realizada por:	Nombres y Firmas del personal supervisado:
Nombre:	
Firma:	
113	
BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS	

Continuación de la figura 41.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

5. AUTORIZACIÓN

El presente Manual de Procedimientos de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de TRANSURBANO, queda formalmente autorizado por personal de mandos altos y medios de la empresa, en la Ciudad de Guatemala, el _____ de _____ del 20__.

NOMBRE
PRESIDENTE

NOMBRE
SECRETARIO

_____ NOMBRE GERENTE GENERAL	_____ NOMBRE JEFE DE ÁREA DE COMPRAS E INVENTARIOS
---	---

NOMBRE
**ENCARGADO GENERAL
DE BODEGA**

114

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Fuente: elaboración propia.

2.3.7. Organización

En toda empresa, área o unidad de trabajo, es indispensable delimitar las funciones de cada uno de los trabajadores, las cuales serán el complemento fundamental para que los procedimientos establecidos se realicen por las personas correctas y de la manera correcta.

2.3.7.1. Personal

Para que en el área de bodega en la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos se lleven a cabo las actividades de manera ordenada y clara; y basado en la estructura organizacional del área en estudio, se propone a la empresa la descripción de cada uno de los puestos como se muestra en las tablas de la XIX a la XXIII.

Tabla XIX. Descripción de puesto de jefe general de bodegas

Identificación	
Nombre del puesto:	Jefe general de bodegas.
Jefe Inmediato:	Gerente general.
Supervisa a:	Encargado de bodega, auxiliar de bodega y bodeguero.
Descripción general	
Llevar el control de los insumos utilizados para la distribución del sistema prepago y las actividades administrativas de los diferentes departamentos de la empresa, así como también supervisar a los encargados de cada bodega, verificando que cumplan los procedimientos y normas establecidas, manteniendo cada área en orden y con la limpieza adecuada.	

Continuación de la tabla XIX.

Ubicación en la estructura organizacional	
<pre> graph TD A[Jefe general de bodegas] --> B[Encargado de equipo prepago] A --> C[Bodeguero] A --> D[Encargado de repuestos y llantas] D --> E[Auxiliar de repuestos y llantas] </pre>	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Autorizar la salida de productos de las bodegas • Supervisar a los encargados de cada bodega • Llevar el control de los insumos utilizados para la distribución del sistema prepago. • Recibir requerimientos del área de distribución del sistema prepago • Recibir requerimientos del área técnica de adecuación de buses • Llevar el control de los insumos utilizados para las actividades administrativas de los diferentes departamentos de la empresa. • Autorizar devoluciones de productos al departamento de compras • Velar porque el personal bajo su cargo trabaje con seguridad y siguiendo las normas establecidas para prevenir accidentes. 	
Perfil del puesto	
Nivel Académico	Como mínimo tener el 3er año aprobado de Ingeniería Industrial o Administración de Empresas.
Especialidad	Administración de bodegas e inventarios.
Género	Indiferente.
Edad mínima requerida	25 años.
Conocimientos adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de paquete Office • Conocimiento de mecánica (no indispensable)
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis de la información • Liderazgo • Don de mando • Proactivo • Capacidad de trabajar bajo presión
Experiencia	2 años de haber laborado como encargado de bodega e inventarios.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. Descripción de puesto de encargado de equipo prepago

Identificación	
Nombre del puesto:	Encargado de equipo prepago.
Jefe Inmediato:	Jefe general de bodegas.
Supervisa a:	Ninguno.
Descripción general	
Administrar la bodega de equipos prepago, velando por la seguridad de los equipos, su disponibilidad para cuando se requieran, así como también llevar el control de cada uno de los equipos en los diferentes lugares en los que sean instalados.	
Ubicación en la estructura organizacional	
<pre> graph TD A[Jefe general de bodegas] --> B[Encargado de equipo prepago] A --> C[Bodeguero] A --> D[Encargado de repuestos y llantas] D --> E[Auxiliar de repuestos y llantas] </pre>	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las constancias de ingreso de equipos a bodega • Control de equipo importado ingresado a bodega • Libro de inventarios • Prorrateo de importación de los equipos • Contabilización de ingresos por importaciones • Control de transferencias de equipos • Integración de cuentas de contabilidad • Supervisión constante de los equipos instalados • Seguimiento de traslados o movimientos de equipos instalados • Entrega de equipos • Controlar la manipulación y transporte de equipos • Controlar el ingreso y salida de equipos de la bodega • Controlar y mantener una adecuada rotación de los equipos • Verificar la calidad y estado de los equipos al momento de la recepción por parte del área de compras. • Clasificar y ordenar adecuadamente los equipos • Controlar las devoluciones de equipos a bodega 	

Continuación de la tabla XX.

Perfil del puesto	
Nivel Académico	Perito contador de preferencia con estudios universitarios.
Especialidad	Control de inventarios.
Género	Indiferente.
Edad mínima requerida	21 años.
Conocimientos adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de sistemas computarizados de contabilidad (Scafi, ERP, otros). • Manejo de ambiente Windows y paquete Office • Seguridad e higiene industrial
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Con iniciativa • Capacidad de organización • Honrado • Capacidad de seguir instrucciones
Experiencia	Tener experiencia comprobable en manejo de libros de inventarios, prorrateos y contabilización de ingresos de importación, integración de cuentas de contabilidad y control de inventario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Descripción de puesto de bodeguero**

Identificación	
Nombre del puesto:	Bodeguero.
Jefe Inmediato:	Jefe general de bodegas.
Supervisa a:	Ninguno.
Descripción general	
Apoyar a los encargados de bodega a realizar las diferentes actividades de control, revisión, entrega, recepción y clasificación de productos para mantener las áreas de almacenamiento en orden.	

Continuación de la tabla XXI.

Ubicación en la estructura organizacional	
<pre> graph TD JGB[Jefe general de bodegas] --> EEP[Encargado de equipo prepago] JGB --> B[Bodeguero] JGB --> ERL[Encargado de repuestos y llantas] ERL --> ARYL[Auxiliar de repuestos y llantas] </pre>	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar en la entrega de productos a los diferentes departamentos • Revisiones periódicas a la existencia de productos en las bodegas • Apoyar en la recepción de productos a bodega • Colocación de productos en bodega • Mantener limpias y ordenas las bodegas • Velar por la seguridad de los productos almacenados 	
Perfil del puesto	
Nivel Académico	Graduado de nivel diversificado.
Especialidad	Ninguna.
Género	Masculino.
Edad mínima requerida	18 años.
Conocimientos adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de ambiente Windows y paquete Office
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenado • Honrado • Responsable • Capacidad de aprendizaje rápido • Capacidad para seguir instrucciones
Experiencia	De preferencia como bodeguero (no indispensable).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. Descripción de puesto de encargado de repuestos y llantas

Identificación	
Nombre del puesto:	Encargado de repuestos y llantas.
Jefe Inmediato:	Jefe general de bodegas.
Supervisa a:	Auxiliar de repuestos y llantas.
Descripción general	
Administrar la bodega de repuestos y llantas, velando por la seguridad de los productos, su disponibilidad para cuando se requieran, manteniendo una rotación adecuada, minimizando los costos relacionados con el almacenamiento para la empresa.	
Ubicación en la estructura organizacional	
<pre> graph TD A[Jefe general de bodegas] --> B[Encargado de equipo prepago] A --> C[Bodeguero] A --> D[Encargado de repuestos y llantas] D --> E[Auxiliar de repuestos y llantas] </pre>	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir requerimientos de talleres de mantenimiento y pinchazo • Recepción de repuestos y llantas • Supervisión en la entrega de repuestos y llantas • Supervisar el buen funcionamiento del sistema de control computarizado • Supervisar que el sistema de control computarizado sea actualizado adecuadamente. • Generación de reportes • Supervisión de la asignación de códigos a las llantas y su respectivo marcaje • Análisis del comportamiento en el movimiento de repuestos y llantas • Controlar la manipulación y transporte de producto • Controlar el ingreso y salida de producto de la bodega • Controlar y mantener una adecuada rotación de los productos • Verificar la calidad y estado de los productos al momento de la recepción por parte del área de compras. • Clasificar y ordenar adecuadamente los productos • Controlar las devoluciones de productos a bodega 	

Continuación de la tabla XXII.

Perfil del puesto	
Nivel Académico	Graduado de diversificado con estudios universitarios.
Especialidad	Control de inventarios.
Género	Indiferente.
Edad mínima requerida	21 años.
Conocimientos adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de ambiente Windows y paquete Office • Seguridad e higiene industrial • Conocimiento en neumáticos • Conocimiento de mecánica (no indispensable)
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Con iniciativa • Mentalidad analítica • Capacidad de organización • Responsable • Honrado • Capacidad de toma de decisiones
Experiencia	1 año o más en puestos similares de encargado de bodega e inventario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Descripción de puesto de auxiliar de repuestos y llantas**

Identificación	
Nombre del puesto:	Auxiliar de repuestos y llantas.
Jefe Inmediato:	Encargado de repuestos y llantas.
Supervisa a:	Ninguno.
Descripción general	
Apoyar al encargado de repuestos y llantas en todas las actividades que se realicen dentro de la bodega, manteniendo el control y orden de todos los productos dentro de la misma.	

Continuación de la tabla XXIII.

Ubicación en la estructura organizacional	
<pre> graph TD A[Jefe general de bodegas] --> B[Encargado de equipo prepago] A --> C[Bodeguero] A --> D[Encargado de repuestos y llantas] D --> E[Auxiliar de repuestos y llantas] </pre>	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener actualizado el sistema de control computarizado • Realizar programación del consumo de llantas • Asignación de códigos de llantas • Supervisar la codificación de llantas • Supervisar la rotación periódica de las llantas dentro de la bodega • Apoyo en la entrega de productos a talleres de mantenimiento 	
Perfil del puesto	
Nivel Académico	Graduado de nivel diversificado de preferencia con estudios universitarios.
Especialidad	Ninguna.
Género	Indiferente.
Edad mínima requerida	18 años.
Conocimientos adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de ambiente Windows y paquete Office • Conocimiento de neumáticos (no indispensable)
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de seguir instrucciones • Capacidad de aprender rápidamente • Responsable • Ordenado
Experiencia	1 año o más como bodeguero o auxiliar de bodega.

Fuente: elaboración propia.

2.3.8. Normas de seguridad e higiene industrial

La seguridad en el trabajo se puede definir como el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo.

La higiene industrial es la técnica preventiva que tiene como finalidad principal prevenir las enfermedades profesionales, derivadas del tipo de trabajo que se realice y el ambiente en el que lo desarrolle.

La ergonomía es la técnica que se encarga de adecuar las estaciones de trabajo al trabajador, propiciando comodidad y bienestar al mismo, procurando evitar posturas incómodas o acciones incorrectas que con el pasar del tiempo, ocasionen a los trabajadores enfermedades profesionales.

2.3.8.1. Normas de seguridad dentro de la bodega

El establecer normas de seguridad para los diferentes procedimientos y operaciones que se realizan en la bodega de la empresa, es fundamental para reducir el riesgo de accidentes dentro del área de trabajo, evitando lesiones en los trabajadores que a su vez representan para la empresa un beneficio, ya que no incurre en costos extras (directos o indirectos) por lesiones en sus empleados, retrasos en las actividades, daños a la propiedad y pérdida o daño de los insumos, equipos y repuestos que se almacenan dentro de las diferentes bodegas.

Asimismo, es indispensable dar a conocer a los empleados la importancia de cumplir con las normas establecidas, ya que para lograr el éxito en la seguridad del trabajo, además que la empresa proporcione a los trabajadores

las herramientas, equipos y ambiente adecuado para realizar sus funciones, los empleados deben cumplir con dichas normas para alcanzar el objetivo en común: minimizar el riesgo de accidentes en el área de trabajo.

2.3.8.2. Manual de seguridad

Actualmente en la empresa, no se cuenta con un manual de seguridad y aunque hasta la fecha no se han reportado ningún tipo de accidentes o lesiones en los trabajadores de la bodega, es importante que la empresa cuente con dicho manual, ya que al contar con ésta herramienta de apoyo, podrá exigir a los empleados el cumplir con lo establecido para prevenir cualquier tipo de situación de riesgo que pueda presentarse dentro de las instalaciones.

Para poner en práctica el manual propuesto, primero es necesario que la empresa proporcione a cada bodega un extinguidor que pueda ser utilizado por el personal en caso se produzca alguna chispa que pueda causar un incendio ya que en la actualidad dentro de las bodegas, no se cuenta con ningún dispositivo contra incendios.

Asimismo, debido a los tipos de productos que se manejan en la empresa, no es necesario contar con algún tipo de transporte de carga, sin embargo, para prevenir cualquier tipo de lesión en los trabajadores, se recomienda a la empresa proporcionar a los trabajadores equipo de protección personal, tales como guantes que utilicen los empleados al momento de cargar y descargar los productos, evitando que puedan sufrir una cortadura en las manos o antebrazos.

También se recomienda a la empresa proveer protectores lumbares, que puedan ser utilizados por los trabajadores cada vez que transporten cargas

pesadas, minimizando el riesgo que puedan sufrir algún tipo de lesión por realizar fuerzas sin equipo de protección personal y también es recomendable que los trabajadores de la bodega utilicen zapatos adecuados para evitar daños en los pies o dedos, por alguna caída de alguno de los productos.

Con base a las propuestas realizadas, en la tabla XXIV se presentan los precios del mercado nacional y las especificaciones sugeridas para los equipos de protección especial y extinguidores:

Tabla XXIV. Listado de precios y especificaciones sugeridas para equipo de protección personal y extinguidores

Equipo	Precio Unitario	Especificaciones recomendadas
Guantes para carga y descarga.	De Q. 20,00 a Q. 135,00 dependiendo del material elegido.	<ul style="list-style-type: none"> • Versátil • De la talla adecuada para cada trabajador.
Protectores Lumbares.	De Q. 50,00 a Q. 70,00 dependiendo del tipo elegido.	<ul style="list-style-type: none"> • De soporte elástico • De la talla adecuada para cada trabajador.
Zapatos	De Q. 450,00 a Q. 550,00 dependiendo de la calidad y materiales elegidos	<ul style="list-style-type: none"> • De punta dura • De la talla adecuada para cada trabajador.
Extinguidor	Q. 250,00 de 1 KG de capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • De polvo químico seco

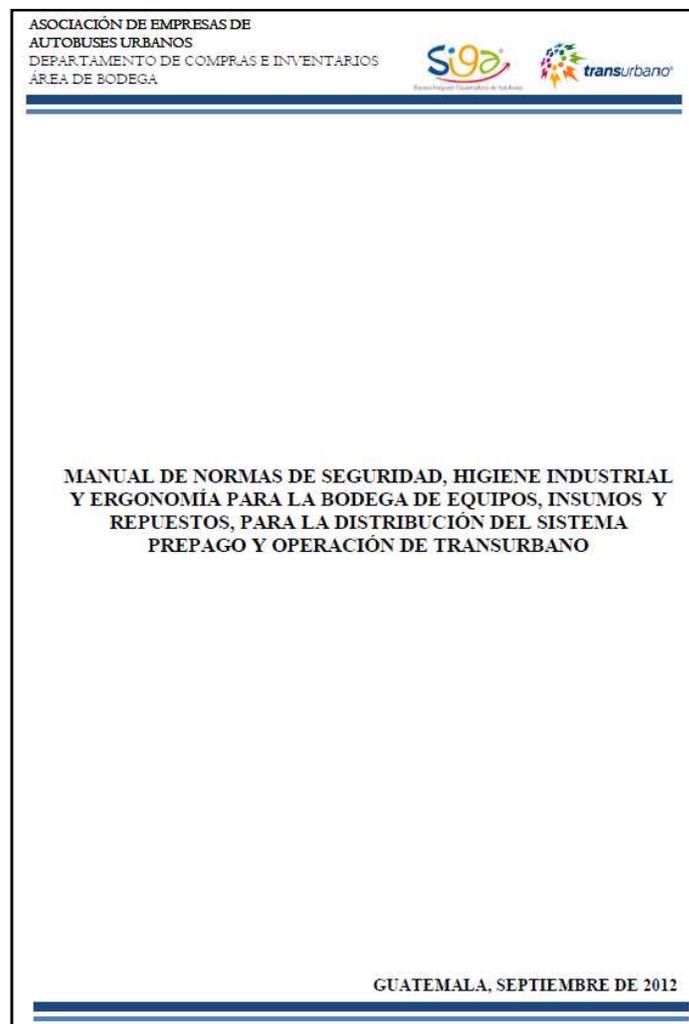
Fuente: Empresa Comercial en Guatemala.

El manual de normas de seguridad, higiene industrial y ergonomía incluye la presentación, el objetivo general, alcance del manual, normas generales, normas de seguridad para equipos de protección personal y contra incendios, normas de higiene industrial, para la colocación de productos y para la manipulación de cargas.

Asimismo, como parte del manual se incluye el plan de supervisión a las normas establecidas, lo cual permitirá a la empresa tener un mejor control sobre el cumplimiento de dicho manual. De igual forma se incluyen los formatos propuestos para la supervisión y el control de accidentes dentro de las bodegas.

Este manual se presenta en la figura 42.

Figura 42. **Manual de Normas de Seguridad, Higiene Industrial y Ergonomía**



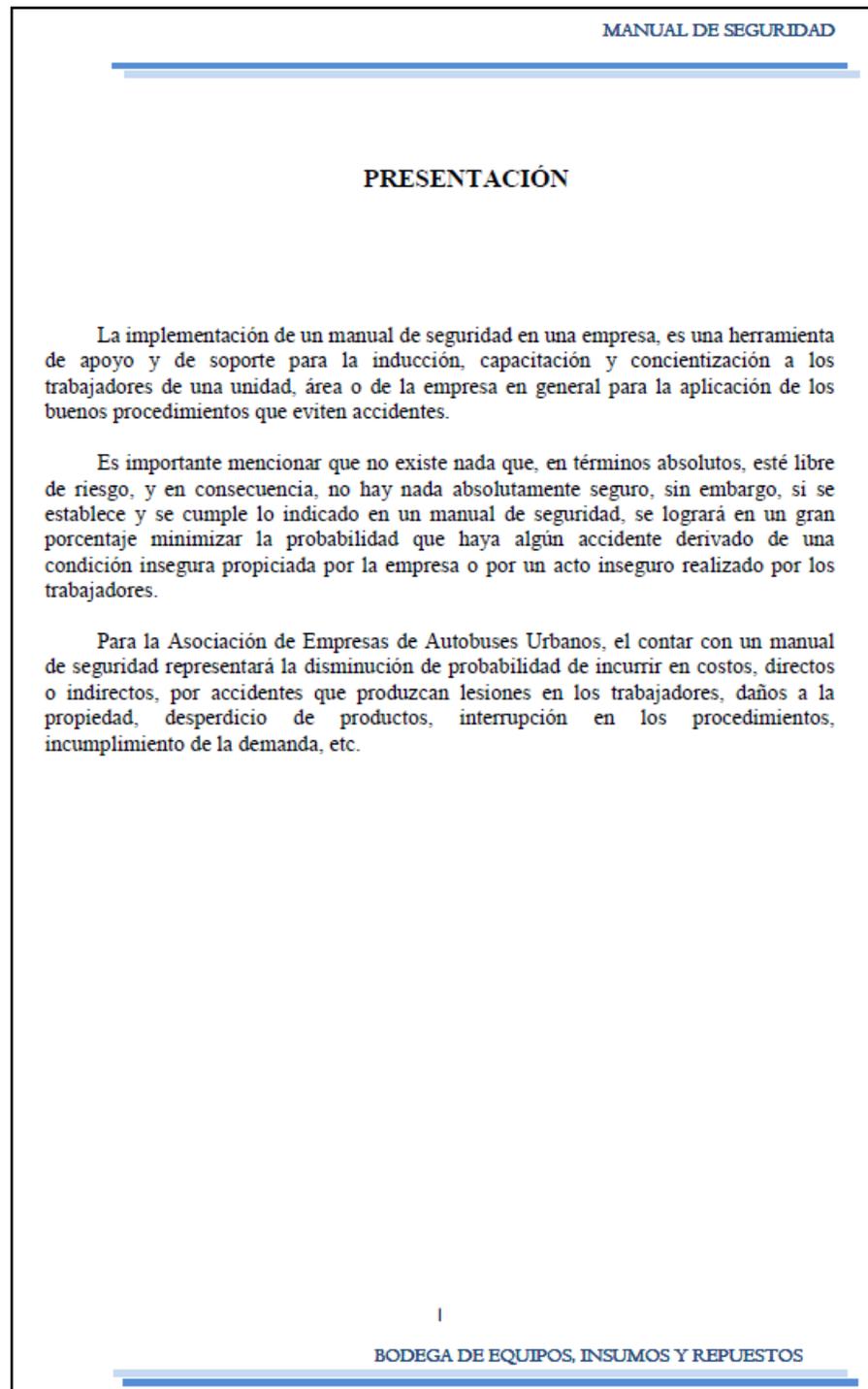
Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD	
ÍNDICE GENERAL	
PRESENTACIÓN	I
OBJETIVO GENERAL	II
ALCANCE DEL MANUAL	III
1. Manual de normas de seguridad, higiene industrial y ergonomía para la Bodega	1
1.1 Normas generales	1
1.2 Normas de Seguridad	1
1.2.1. Del equipo de protección personal (EPP)	1
1.2.1.1. Guantes	1
1.2.1.2. Protector lumbar	1
1.2.1.3. Zapatos	2
1.2.2. Del equipo contra incendios	2
1.3. Normas de higiene industrial	2
1.4. Normas para la colocación de productos	3
1.5. Normas para la manipulación de cargas	6
2. Control y seguimiento del cumplimiento de normas de seguridad, higiene industrial y ergonomía	10
2.1. Control de accidentes	12
3. Autorización	13

Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD		
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES		
FIGURAS		
1	Ilustración del procedimiento incorrecto para alcanzar o colocar productos en la parte superior de estanterías	3
2	Ilustración del procedimiento correcto para alcanzar o colocar productos en la parte superior de estanterías	3
3	Ilustración ejemplo de la colocación de productos cerca de señalizaciones u otros	4
4	Ilustración ejemplo de colocación de productos respecto a los pasillos y salidas	5
5	Ilustración ejemplo de etiquetado de envases de productos químicos	5
6	Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de levantar una carga	6
7	Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de la posición de piernas y pies al momento de levantar una carga	6
8	Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de la posición de brazos y manos al momento de levantar una carga	7
9	Ilustración ejemplo de la forma correcta de levantar una carga hacia un lado	8
10	Ilustración ejemplo de la forma correcta de levantar una carga por sobre los hombros	8
11	Ilustración ejemplo de la forma correcta de levantar una carga entre 2 o más personas	9
12	Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de transportar una carga	9
13	Formato F-BOD-010 Revisión de la seguridad, higiene industrial y ergonomía en el área de bodega	11
14	Formato F-BOD-011 Registro de accidentes	13

Continuación de la figura 42.



Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD

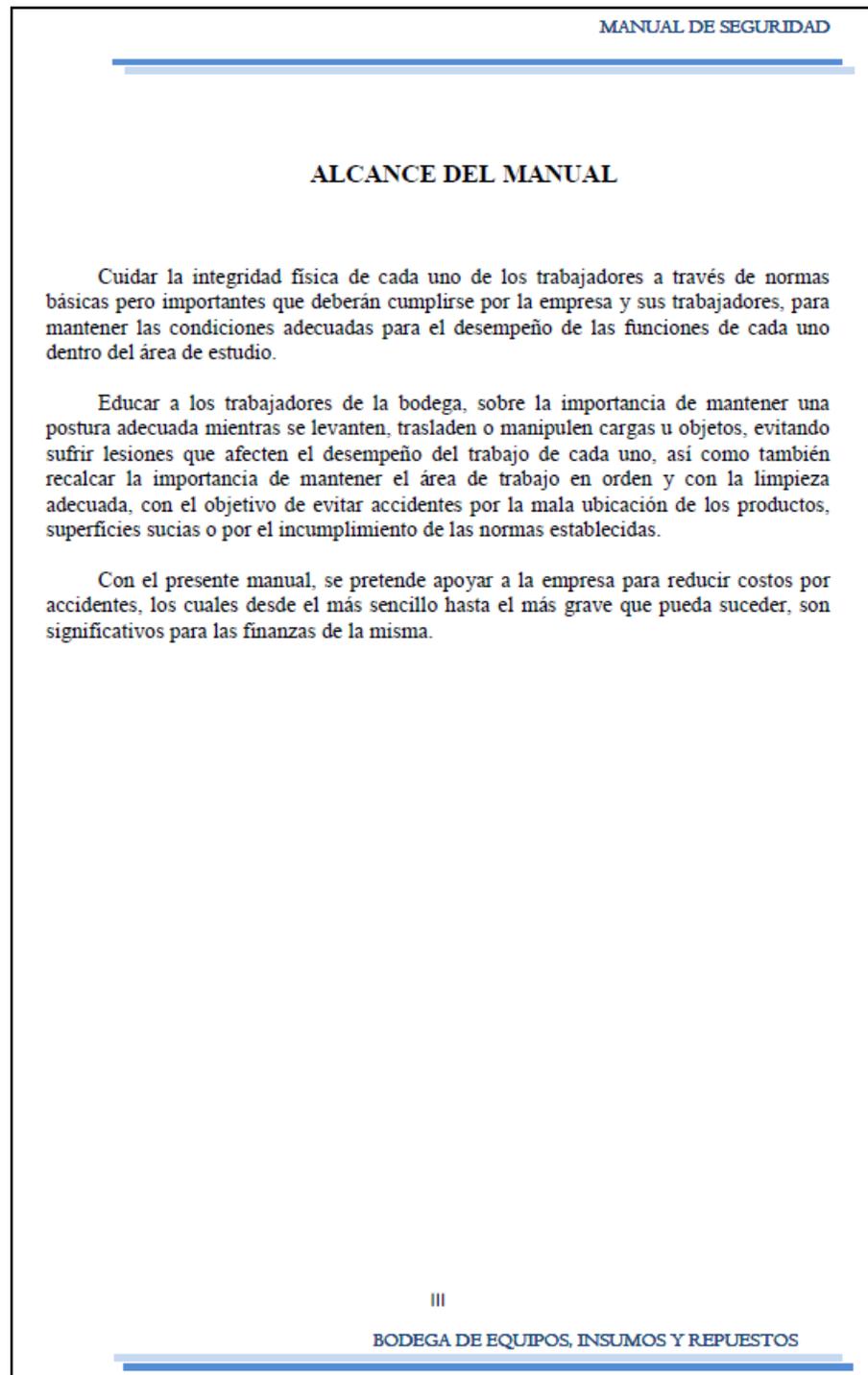
OBJETIVO GENERAL

Establecer normas básicas de seguridad, higiene industrial y ergonomía, que permitan a los trabajadores desempeñar sus funciones en las condiciones adecuadas y de la manera correcta, minimizando el riesgo de que se produzcan accidentes en el área de bodega.

II

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 42.



Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD

1. MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL Y ERGONOMÍA PARA LA BODEGA

1.1 Normas Generales

- Se prohíbe fumar.
- Está prohibido ingerir bebidas y alimentos dentro de las bodegas.
- Está prohibido el ingreso de personal no autorizado al área de bodegas.
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo.
- Utilizar los equipos de protección personal para realizar las diferentes actividades.
- Se prohíbe prestarse entre los trabajadores los equipos de protección personal.
- Ordenar los productos dentro de las bodegas, velando que los pasillos, puertas y rutas de acceso queden libres de cualquier obstáculo.

1.2 Normas de Seguridad

1.2.1. Del equipo de protección personal (EPP)

1.2.1.1. Guantes

- Deberán ser utilizados para todo tipo de manipulación de productos dentro y fuera de las bodegas.
- Cada trabajador solamente podrá utilizar el par de guantes que la empresa haya adquirido específicamente para él.
- El trabajador es el responsable de mantener limpios los guantes utilizados.
- El almacenamiento de los guantes, cada trabajador deberá hacerlo en el lugar designado para hacerlo.
- Cuando los guantes se hayan deteriorado por su uso, es obligación del trabajador notificar a su superior inmediato para que estos puedan ser reemplazados por la empresa lo antes posible.

1.2.1.2. Protector Lumbar

- Se deberá utilizar para realizar toda carga, descarga o traslado de productos en los que el trabajador deba hacer un sobreesfuerzo para poder movilizarlo.

1

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD

- Cada trabajador únicamente podrá utilizar el protector que la empresa haya adquirido específicamente para él.
- El trabajador deberá velar por mantener el protector lumbar con la limpieza adecuada.
- El almacenamiento del protector, se deberá realizar por el trabajador en el lugar que haya sido designado para hacerlo.
- Cuando el protector se haya deteriorado por su uso, es obligación del trabajador notificar a su superior inmediato para que éste pueda ser reemplazado por la empresa lo antes posible.

1.2.1.3. Zapatos

- Estos deberán utilizarse siempre que el trabajador este cercano o en contacto con los productos almacenados.
- Cada trabajador únicamente podrá utilizar el par de zapatos que la empresa haya adquirido específicamente para él.
- El trabajador deberá velar por mantener los zapatos con la limpieza adecuada.
- El trabajador deberá almacenar los zapatos en el lugar designado para hacerlo.
- Cuando los zapatos se hayan deteriorado por su uso, el trabajador deberá notificar a su superior inmediato para que estos puedan ser reemplazados por la empresa lo antes posible.

1.2.2. Del equipo contra incendios

- En cada área de bodega, deberá haber como mínimo un extinguidor portátil.
- Los extinguidores deberán estar colocados en un lugar de fácil acceso.
- Los extinguidores no deberán ser obstaculizados por los productos almacenados dentro de las bodegas o cualquier otro objeto.

1.3 Normas de Higiene Industrial

- Lavarse las manos con agua y jabón después de manipular cualquier producto.
- Mantener los equipos de protección personal con la limpieza adecuada.
- Mantener los pisos de las bodegas limpios y secos.
- Mantener las estanterías libres de polvo y suciedad.

2

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 42.

- Mantener depósitos de basura en las bodegas.
- Depositar la basura en los depósitos correspondientes.
- Mantener todos los productos en el lugar correspondiente.
- Mantener los pasillos de circulación libres de obstáculos.

1.4 Normas para la colocación de productos

- Respetar la capacidad de carga de las estanterías.
- Ubicar en la parte superior de las estanterías los productos de menor peso.
- Ubicar en la parte inferior de las estanterías los productos de mayor peso.
- No treparse por las estanterías para alcanzar productos ubicados en la parte superior de las mismas.
- No utilizar cajas, sillas, mesas u objetos apilados en el suelo, para alcanzar productos ubicados en la parte superior de las estanterías.

Figura 1: Ilustración del procedimiento incorrecto para alcanzar o colocar productos en la parte superior de estanterías.



- Para alcanzar o colocar productos en la parte superior de las estanterías deberá utilizarse una escalera adecuada.

Figura 2: Ilustración del procedimiento correcto para alcanzar o colocar productos en la parte superior de estanterías

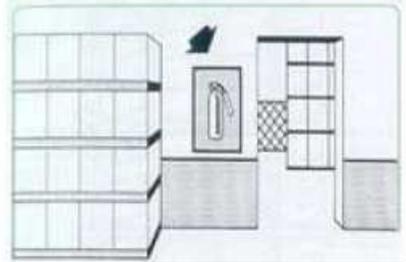
Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD



- Al colocar los productos se deberá corroborar la estabilidad de los mismos.
- Las pilas de productos no deberán entorpecer el paso, ni estorbar la visibilidad o tapar la iluminación.
- Los productos deberán colocarse en el lugar designado para cada uno de ellos.
- Los materiales que puedan rodar, deberán ser asegurados con cuñas, tacos o cualquier otro objeto que impida su desplazamiento.
- Evitar las pilas de productos demasiado altas.
- No ocultar con los productos, las válvulas, interruptores, cajas de fusible, tomas de agua y señalizaciones.

Figura 3: Ilustración ejemplo de la colocación de productos cerca de señalizaciones u otros.



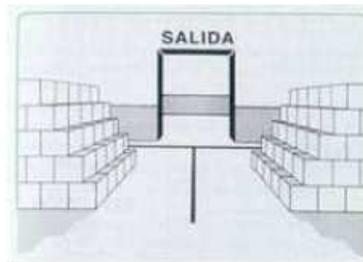
- Al colocar los productos, se deberá velar porque los pasillos entre los mismos sean lo más rectos posible, con el mínimo de cruces entre ellos y que dirijan en lo posible directamente a la salida.

4

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 42.

Figura 4: Ilustración ejemplo de colocación de productos respecto a los pasillos y salidas.



- Cuando se apile cierto número de cajas, no se deben de colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, se deberán colocar de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la caja inferior.
- Las cajas deberán ser apiladas en plataformas para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe.
- Las cajas de cartón con productos pesados no deberán ser colocados en plataformas muy elevadas.
- Ningún producto colocado en las estanterías o apilado, deberá sobresalir en los pasillos.
- Etiquetar adecuadamente los productos químicos, como lubricantes, grasas y refrigerantes.

Figura 5: Ilustración ejemplo de etiquetado de envases de productos químicos



- No utilizar envases de otros productos, para almacenar lubricantes, grasas o refrigerantes.

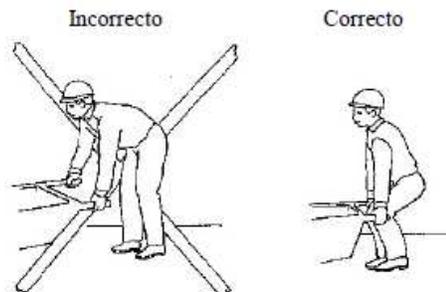
Continuación de la figura 42.

- No acumular productos en rincones, debajo de estanterías o en cualquier otro lugar difícil de visualizar.

1.5 Normas para la manipulación de cargas

- Al levantar una carga, el objeto debe permanecer cerca del cuerpo, ya que de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

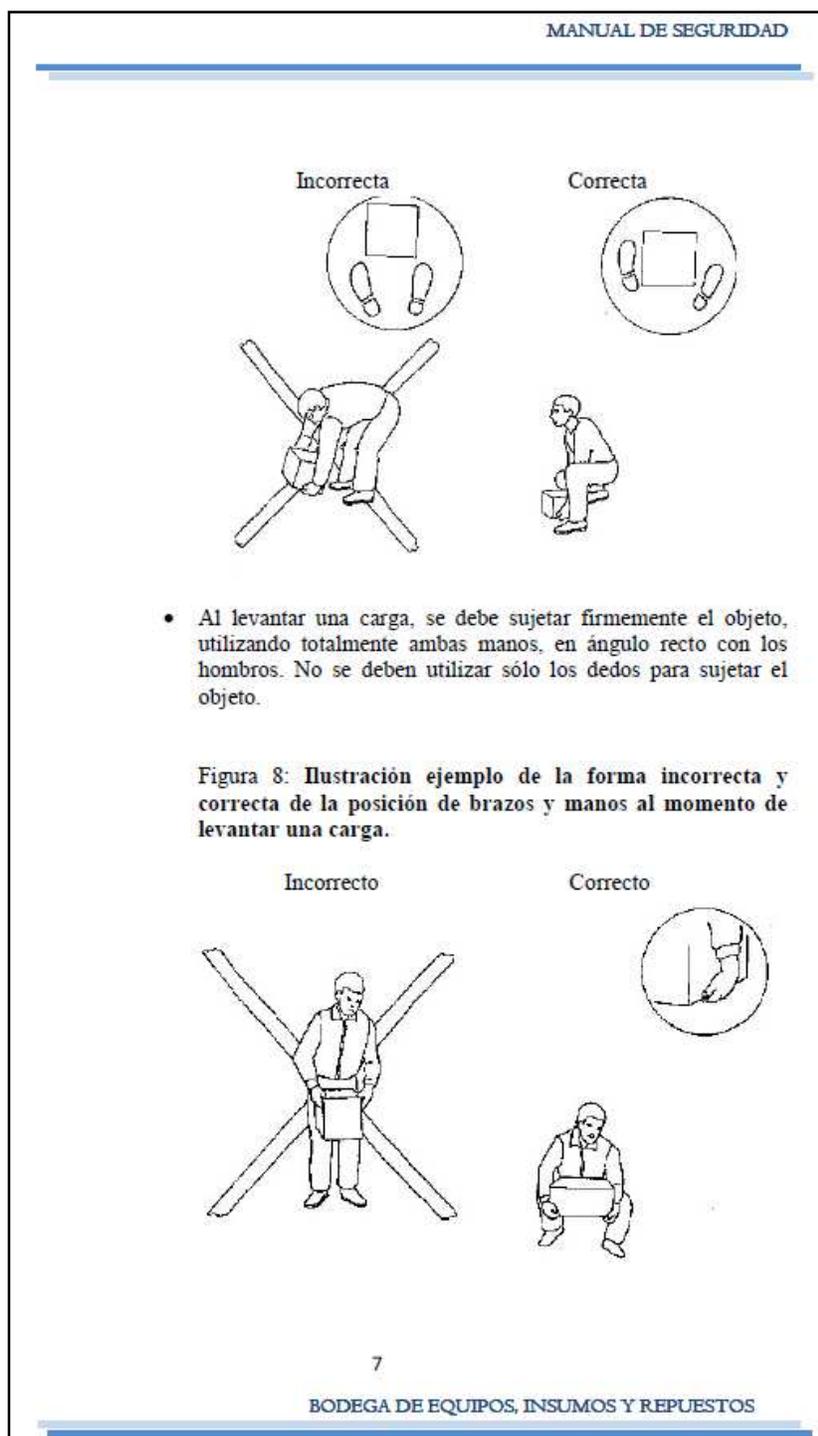
Figura 6: Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de levantar una carga.



- Al levantar una carga, la posición de las piernas y pies deben ser uno a cada lado de la carga, no frente a la misma, procurando separar los pies para mantener un buen equilibrio.

Figura 7: Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de la posición de piernas y pies al momento de levantar una carga.

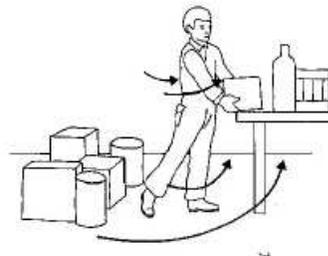
Continuación de la figura 42.



Continuación de la figura 42.

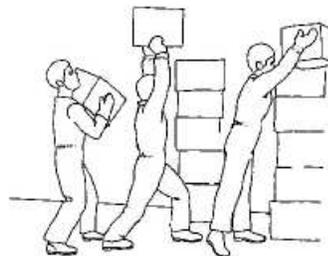
- Al levantar una carga hacia un lado, se deben colocar los pies en posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Posteriormente se levanta el objeto y se debe desplazar el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.

Figura 9: Ilustración ejemplo de la forma correcta de levantar una carga hacia un lado.



- Cuando se deba levantar una carga por sobre los hombros, se deben colocar los pies en posición de andar, levantar primero el objeto a la altura del pecho, luego se comienza a elevarlo, separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

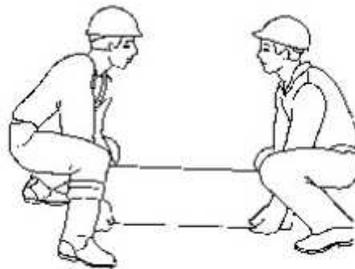
Figura 10: Ilustración ejemplo de la forma correcta de levantar una carga por sobre los hombros.



Continuación de la figura 42.

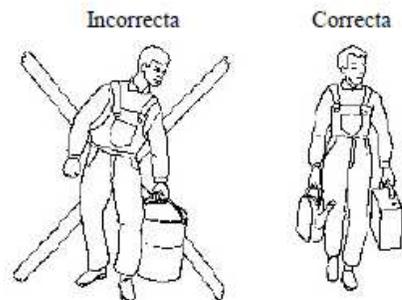
- Cuando se deba levantar un objeto entre 2 o más personas, las personas deben tener una fuerza equiparable y el movimiento de alzado debe realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad.

Figura 11: Ilustración ejemplo de la forma correcta de levantar una carga entre 2 o más personas.



- Cuando se deba transportar un objeto con agarrador, se debe llevar cerca del cuerpo y se debe distribuir el peso por igual entre ambas manos.

Figura 12: Ilustración ejemplo de la forma incorrecta y correcta de transportar una carga.



Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD

2. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL Y ERGONOMÍA

El control del cumplimiento de las normas de seguridad, higiene industrial y ergonomía establecidas, es fundamental para mejorar el desempeño de los trabajadores, su calidad de vida y la estabilidad financiera para la empresa.

Este seguimiento se deberá realizar por el Jefe General de Bodega y sin previo aviso a los trabajadores de las mismas, con el objetivo de documentar los datos reales del ordenamiento de los productos dentro de la bodega, el orden y la limpieza, así como la manera en que los trabajadores utilizan los equipos de protección personal y aplican la ergonomía en las actividades diarias.

Para realizar ésta actividad, se propone utilizar el Formato F-BOD-010 Revisión de la seguridad, higiene industrial y ergonomía en el área de bodega, el cual se presenta en la Figura 13.

10

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD		
<p>Figura 13: Formato F-BOD-010 Revisión de la seguridad, higiene industrial y ergonomía en el área de bodega.</p>		
	<p>REVISIÓN DE LA SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL Y ERGONOMÍA</p>	<p>F-BOD-010</p>
<p>Fecha: _____</p>		
<p>Bodega revisada:</p>	<p>Equipos Multimedia y Seg. Equipos e Insumos Prepago</p>	<p>Repuestos Llantas</p>
SEGURIDAD		
1. ¿El personal utiliza el EPP que le corresponde?		
2. ¿El personal utiliza el EPP adecuadamente?		
3. ¿Los EPP se encuentran con la limpieza adecuada y en buen estado?		
4. ¿Los extinguidores se encuentran libres de cualquier obstáculo?		
HIGIENE INDUSTRIAL		
5. ¿Se encuentran los productos debidamente ordenados?		
6. ¿Hay objetos tirados en los pasillos o accesos?		
7. ¿Hay pilas de productos demasiado altas o inestables?		
8. ¿Las estanterías se encuentran libres de polvo?		
9. ¿Los pisos se encuentran limpios y secos?		
10. ¿Los switch[s], válvulas, iluminación, señalización u otros son accesibles a la vista?		
BUENAS PRÁCTICAS Y ERGONOMÍA		
11. ¿El personal emplea los mecanismos adecuados para colocar o tomar los productos de la parte superior de las estanterías?		
12. ¿Se respeta la capacidad de carga de las estanterías?		
13. ¿Los trabajadores levantan cargas adecuadamente?		
14. ¿Los trabajadores transportan cargas adecuadamente?		
OBSERVACIONES:		
Nombre: _____		
Firma: _____		

Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD

2.1. Control de accidentes

Para llevar un control de los resultados obtenidos por la implementación del manual, se propone a la empresa, llevar un registro de los accidentes que se produzcan en el área de bodega, con el objetivo de obtener una estadística para su respectivo análisis y así poder complementar y actualizar el manual de normas de seguridad constantemente, logrando evitar que un accidente ocurrido suceda nuevamente.

Para llevar este control, se propone a la empresa utilizar el Formato F-BOD-011 Registro de Accidentes que se muestra en la Figura 14, el cual tiene información importante para crear una bitácora de accidentes dentro de la bodega, definir sus causas y buscar las soluciones para que no se vuelva a repetir, así como también determinar los costos que le representa a la empresa cada accidente ocurrido.

12

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD		
<p style="text-align: center;">Figura 14: Formato F-BOD-011 Registro de Accidentes.</p>		
 <p>transurbano</p>	<p>REGISTRO DE ACCIDENTES</p>	<p>F-BOD-011</p>
<p>Área en la que ocurrió el accidente:</p>	<p>Equipos Multimedia y Seg. Equipos e Insumos Prepago</p>	<p>Repuestos Llantas</p>
DATOS PERSONALES DEL TRABAJADOR QUE TUVO EL ACCIDENTE		
<p>Nombre: _____ Edad: _____</p> <p>Puesto que desempeña: _____</p> <p>Sexo: Masculino _____ Femenino: _____</p>		
DATOS DEL ACCIDENTE		
<p>Fecha del accidente: _____ Hora del accidente: _____</p> <p>Causa que produjo el accidente: _____</p> <p>Lugar específico en donde ocurrió el accidente: _____</p> <p>Descripción del accidente: _____</p> <p>_____</p> <p>El trabajador sufrió lesiones debidas al accidente: No _____ Si _____</p> <p>Tipo de lesiones sufridas: _____</p> <p>Productos, herramienta o infraestructura dañada: _____</p> <p>Costo de los daños de productos, herramienta o infraestructura: Q. _____</p> <p>¿Fue suspendido el trabajador debido a las lesiones sufridas? _____</p> <p>¿Cuántos días estuvo suspendido el trabajador lesionado? _____</p> <p>Pago de salario por ausencia del trabajador lesionado: Q. _____</p> <p>Costo total en el que incurrió la empresa debido al accidente: Q. _____</p> <p>¿Falleció el empleado lesionado? _____ Fecha de fallecimiento: _____</p>		
RECOMENDACIONES		
<p>Recomendaciones para evitar que el accidente suceda de nuevo: _____</p> <p>_____</p> <p>Nombre de persona que realizó el registro del accidente: _____</p> <p>_____</p> <p>Firma: _____</p>		
<p>13</p> <p>BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS</p>		

Continuación de la figura 42.

MANUAL DE SEGURIDAD

3. AUTORIZACIÓN

El presente Manual de Seguridad de la bodega de equipos, insumos y repuestos para la distribución del sistema prepago y operación de TRANSURBANO, queda formalmente autorizado por personal de mandos altos y medios de la empresa, en la Ciudad de Guatemala, el _____ de _____ del 20__.

NOMBRE
PRESIDENTE

NOMBRE
SECRETARIO

_____ NOMBRE GERENTE GENERAL	_____ NOMBRE ENCARGADO GENERAL DE BODEGA
------------------------------------	---

14

BODEGA DE EQUIPOS, INSUMOS Y REPUESTOS

Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA DE AHORRO DE ENERGÍA

Con base en la responsabilidad ambiental que toda empresa debe tener, como parte del proyecto se realizan diferentes propuestas a corto, mediano y largo plazo para el ahorro en el consumo de energía eléctrica.

3.1. Diagnóstico del consumo energético en la empresa

Para desarrollar la propuesta de ahorro de energía en la Asociación de Empresas de Autobuses urbanos, es necesario determinar cuál es el costo del consumo de la empresa, así como también determinar el consumo en cada una de las áreas a evaluar y el costo que éste representa de la factura total.

3.1.1. Historial de consumo

Para obtener el consumo histórico de energía eléctrica y el costo que éste representa a la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos, se procedió a verificar las facturas canceladas durante el 2011, obteniendo los datos que se muestran en la tabla XXV.

Tabla XXV. **Historial de consumo y costo de energía eléctrica durante el 2011**

MES	CONSUMO (Kw/H)	COSTO
Enero 2011	27 120	Q. 45 898,87
Febrero 2011	27 440	Q. 46 379,62
Marzo 2011	28 946	Q. 51 833,46

Continuación de la tabla XXV.

MES	CONSUMO (Kw/H)	COSTO
Abril 2011	26 000	Q. 48 974,48
Mayo 2011	28 400	Q. 51 162,49
Junio 2011	29 024	Q. 52 684,90
Julio 2011	30 560	Q. 64 047,61
Agosto 2011	28 960	Q. 61 192,45
Septiembre 2011	29 120	Q. 61 600,84
Octubre 2011	25 280	Q. 51 724,69
Noviembre 2011	25 325	Q. 51 724,69
Diciembre 2011	27 569	Q. 56 542,83

Fuente: archivos Transurbano.

Asimismo, es importante establecer el costo por kilowatt – hora (kw/h) que la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos absorbe actualmente. Al revisar las facturas correspondientes se corrobora que dicho costo varió en cada trimestre del año en referencia, información de la cual se establece un promedio del costo por kilowatt - hora de Q 1,313533.

3.1.2. Diagnóstico por áreas

Para obtener el consumo por cada área a evaluar dentro de la empresa, se procedió a inventariar las luminarias y los equipos utilizados en cada puesto de trabajo y las horas promedio que son utilizados cada uno.

Los resultados obtenidos del diagnóstico de las diferentes áreas, se muestra en la tabla XXVI.

Tabla XXVI. **Inventario de equipos y luminarias instaladas por área de la empresa**

NIVEL	ÁREA	CANTIDAD DE LUMINARIAS INSTALADAS	TIPO DE LUMINARIAS	CANTIDAD DE LUMINARIAS UTILIZADAS	HORAS PROMEDIO DE USO DE LUMINARIAS (DIARIO)	EQUIPOS INSTALADOS	CANTIDAD DE EQUIPOS INSTALADOS	HORAS PROMEDIO DE USO DIARIO DE EQUIPOS
2DO NIVEL	1	54	2 Tubos	38	11	Computadoras	26	11
						Impresoras Individuales	14	4
						Impresoras Multifuncionales	2	11
						Secadora de manos	1	4
						Calculadora Eléctrica	1	11
						Monitores	1	11
						Equipo de Aire Acondicionado	3	7 (solo 1 equipo)
	2	76	Focos incandescentes	12	3	Computadoras	4	4 (solo 2 pc`s)
		6	2 Tubos	3	9	Equipo de Aire Acondicionado	2	3 (solo 1 equipo)
						Microondas	1	
						Refrigerador	1	
						Cafetera	1	6
						Dispensador Eléctrico de agua	1	24
						Televisión LCD	1	4
	3	25	2 Tubos	16	11	Computadoras	10	10
						Laptops	5	10
						Microondas	1	
						Ventilador	1	7
						Equipo de Aire Acondicionado	1	24
						Dispensador Eléctrico de agua	1	24
						Servidores	4	24

Continuación de la tabla XXVI.

NIVEL	ÁREA	CANTIDAD DE LUMINARIAS INSTALADAS	TIPO DE LUMINARIAS	CANTIDAD DE LUMINARIAS UTILIZADAS	HORAS PROMEDIO DE USO DE LUMINARIAS (DIARIO)	EQUIPOS INSTALADOS	CANTIDAD DE EQUIPOS INSTALADOS	HORAS PROMEDIO DE USO DIARIO DE EQUIPOS
2DO NIVEL	4	13	2 Tubos	9	17	Computadoras	10	9
						Impresora Individual	1	2
						Ventilador	1	7
	5	16	2 Tubos	4	11	Secadora de manos	2	
	6	15	2 Tubos	4	11	Computadoras	5	8 (solo 2 pc`s)
						Equipo de Aire Acondicionado	3	0
	7	37	2 Tubos	19	10	Computadoras	10	10
		10	Focos incandescentes	4	10	Laptops	2	10
						Cafetera	1	10
						Televisión LCD	2	12 (solo 1 TV)
						Cañonera	1	4
						Monitores	1	10
						Impresora	2	
						Validador	1	24
	8	43	2 Tubos	20	12			
30		Focos incandescentes	8	12				
38		Focos ahorradores	8	12				
1ER NIVEL	9	25	Lámparas cuadradas	16	11	Saldimetro	2	24
		51	Focos incandescentes	15	11	Cajero ATM	1	24
		10	2 Tubos	10	11	TV LCD	1	11

Continuación de la tabla XXVI.

NIVEL	ÁREA	CANTIDAD DE LUMINARIAS INSTALADAS	TIPO DE LUMINARIAS	CANTIDAD DE LUMINARIAS UTILIZADAS	HORAS PROMEDIO DE USO DE LUMINARIAS (DIARIO)	EQUIPOS INSTALADOS	CANTIDAD DE EQUIPOS INSTALADOS	HORAS PROMEDIO DE USO DIARIO DE EQUIPOS
1ER NIVEL	9					Dispensador Snacks	1	24
						Computadoras	21	11
						Secadora de manos	2	
						Impresoras individuales	7	7
						Impresoras Tarjetas	5	11
						Impresora Térmica	1	11
						Equipo de Aire Acondicionado	1	5
	10	6	Focos incandescentes	3	11	Computadoras	1	10
		18	2 Tubos	5	11			
		34	Lámparas cuadradas	12	11			
	11	72	2 Tubos	36	11	Computadoras	1	11
						Impresoras Individuales	1	8
	12	42	2 Tubos	38	9	Computadoras	12	9
						Impresoras Individuales	9	5
						Cafetera	1	9
						Dispensador Eléctrico de agua	1	24
		8	Lámparas cuadradas	8	6	Computadoras	1	6
		7	2 Tubos	4	11	Cañonera	1	6
						Secadora de manos	2	24
	14	20	2 Tubos	15	11	Computadoras	5	11

Continuación de la tabla XXVI.

NIVEL	ÁREA	CANTIDAD DE LUMINARIAS INSTALADAS	TIPO DE LUMINARIAS	CANTIDAD DE LUMINARIAS UTILIZADAS	HORAS PROMEDIO DE USO DE LUMINARIAS (DIARIO)	EQUIPOS INSTALADOS	CANTIDAD DE EQUIPOS INSTALADOS	HORAS PROMEDIO DE USO DIARIO DE EQUIPOS
1ER NIVEL	14					Impresora Individual	1	5
	15	1	Lámparas cuadradas	1	11	Computadoras	2	11
						Impresoras Individuales	1	4
						Dispensador Eléctrico de agua	1	24
	16	5	2 Tubos	4	19	Computadoras	8	19
		1	Lámparas cuadradas	1	6	CPU	5	19
		14	Focos incandescentes	6	6	TV LCD 32"	12	19
						TV LCD 50"	1	19
						Bases de Radios	4	19
						Radios Portátiles	1	19
						Impresoras Individuales	1	3
						Dispensador Eléctrico de agua	1	24
						Microondas	1	
	17	6	2 Tubos	3	12	Equipo de Aire Acondicionado	1	24
						UPS	1	24
	18	6	2 Tubos	4	4	Equipo de Aire Acondicionado	1	24
						UPS	1	24

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente a realizar el inventario, fue necesario determinar el consumo de cada luminaria y equipo utilizado, obteniendo los datos que se muestran en las tablas XXVII y XXVIII.

Tabla XXVII. **Consumo de watts según el tipo de luminaria**

Tipo de Luminaria	Consumo en Watts
Lámparas de 2 tubos fluorescentes	80
Focos Incandescentes	75
Focos ahorradores	20
Lámparas cuadradas incandescentes	175

Fuente: archivos Transurbano.

Tabla XXVIII. **Consumo de watts de equipos instalados**

Equipo	Consumo en Watts
Computadoras	500
Impresoras Individuales	76
Impresoras Multifuncionales	1.440
Secadora de manos	2.300
Calculadora Eléctrica	42
Monitores	140
Equipo de Aire Acondicionado	1.500
Máquina de escribir eléctrica	37
Antena lectora de tarjetas	36
Microondas	1.080
Refrigerador	575
Cafetera	850
Dispensador Eléctrico de agua	500
Televisión LCD 50"	150
Ventilador	100
Laptops	300
Servidores	11 897

Continuación de la tabla XXVIII.

Equipo	Consumo en Watts
CPU	360
<i>Switchs</i>	175
Cañonera	672
Cajero ATM	1 800
TV LCD 27"	100
Dispensador <i>Snacks</i>	1 296
Impresoras Tarjetas	72
Impresora Térmica	72
TV LCD 32"	110
Bases de Radios	230
Radios Portátiles	12
UPS 1	45
UPS 2	36

Fuente: elaboración propia.

Habiendo recopilado la información necesaria para determinar el consumo por área, se proceden a realizar los cálculos respectivos utilizando los siguientes datos:

- Cantidad de luminarias en cada área
- Horas promedio de utilización de luminarias en cada área
- Consumo en *watts* de cada luminaria según su tipo
- Cantidad de equipos eléctricos y electrónicos por área
- Horas promedio de utilización de los equipos
- Consumo en *watts* de los equipos utilizados
- Costo del kilowatt – hora

Los resultados se muestran en la tabla XXIX.

Tabla XXIX. **Consumo y costo mensual de energía eléctrica por área**

AREA	CONSUMO DIARIO DE LUMINARIAS (WATTS)	CONSUMOS DIARIO DE EQUIPOS (WATTS)	CONSUMO DIARIO TOTAL (WATTS)	COSTO DIARIO	COSTO MENSUAL
1	30 400	163 713	194 113	Q. 254,97	Q. 7 649,22
2	4 860	41 480	46 340	Q. 60,87	Q. 1 826,07
3	14 080	479 148	493 228	Q. 647,87	Q. 19 436,14
4	12 240	45 852	58 092	Q. 76,31	Q. 2 289,19
5	3 520	4 600	8 120	Q. 10,67	Q. 319,98
6	3 520	8 000	11 520	Q. 15,13	Q. 453,96
7	18 200	71 912	90 112	Q. 118,37	Q. 3 550,95
8	28 320	0	28 320	Q. 37,20	Q. 1 115,98
9	48 125	211 886	260 011	Q. 306,13	Q. 9 183,99
10	29 975	5 000	34 975	Q. 9,82	Q. 294,56
11	31 680	6 110	37 790	Q. 49,64	Q. 1 489,14
12	27 360	77 079	104 439	Q. 137,18	Q. 4 115,52
13	11 920	11 632	23 552	Q. 30,94	Q. 928,09
14	13 200	27 881	41 081	Q. 53,96	Q. 1 618,84
15	1 925	23 305	25 230	Q. 33,14	Q. 994,21
16	9 830	169 147	178 977	Q. 235,09	Q. 7 052,75
17	2 880	37 080	39 960	Q. 52,49	Q. 1 574,66
18	1 280	36 864	38 144	Q. 50,10	Q. 1 503,10

Fuente: elaboración propia.

3.2. Etapa a corto plazo

Esta etapa tiene como objetivo plantear propuestas de mejora a la empresa para reducir el consumo de energía eléctrica, sin necesidad de realizar una inversión significativa.

3.2.1. Evaluación de instalaciones e infraestructura

La evaluación de instalaciones e infraestructura se realiza con el objetivo de determinar el aprovechamiento de las fuentes naturales para iluminar y ventilar los espacios de trabajo.

La evaluación realizada a través de la observación y de la recopilación de información con los trabajadores de los diferentes departamentos, consta de lo siguiente:

- Distribución de áreas de trabajo
- Colores de paredes, techo, suelo y mobiliario
- Ventilación natural

La información recopilada se muestra en la tabla XXX.

Tabla XXX. **Resultados de evaluación de instalaciones e infraestructura**

Área	Distribución de áreas de trabajo	Colores de paredes, techo, suelo y mobiliario	Ventilación natural
1	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos trabajadores dan la espalda a las ventanas (mala ubicación). • Algunos trabajadores tienen las ventas ubicadas a un costado (ubicación adecuada). • Algunos trabajadores están frente a las ventanas (mala ubicación). • Tiene espacio no utilizado para reordenar los puestos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: gris mediano y claro. • Techo: gris mediano • Suelo: alfombra color gris mediano. • Mobiliario: café, negro y gris. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puestos de trabajo pegados a ventanas poseen ventilación adecuada. • Puestos de trabajo céntricos no existe un flujo adecuado de aire.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio suficientemente amplio • Buena ubicación de los puestos de trabajo respecto a las ventas (a los costados). • Se utilizan persianas en las ventanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes: gris mediano • Techo: gris mediano • Suelo: piso gris con negro y alfombra verde oscuro. • Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> • Posee ventilación adecuada en todos sus puestos de trabajo.

Continuación de la tabla XXX.

Área	Distribución de áreas de trabajo	Colores de paredes, techo, suelo y mobiliario	Ventilación natural
3	<ul style="list-style-type: none"> Área ocupada en su capacidad total. Sólo existe 1 ventana Buena ubicación de los puestos de trabajo respecto a la ventana (a un costado). 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano y vidrio. Techo: gris mediano Suelo: alfombra color azul obscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Área ocupada en su capacidad total. No existe buena ventilación.
4	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad total ocupada en un 75%. Divisiones por estación de trabajo (individual). Estaciones de trabajo distribuidas en dos filas, con 5 puestos cada una. Filas de trabajo ubicadas a un costado de la única ventana. Las únicas ventanillas que reciben iluminación de la ventana, son las más próximas a la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano y obscuro. Techo: gris mediano Suelo: blanco Mobiliario: café 	<ul style="list-style-type: none"> Área ocupada en su capacidad total. No existe buena ventilación.
5	<ul style="list-style-type: none"> Solo existe un puesto de trabajo Buena ubicación del puesto de trabajo respecto a la ventana (a un costado). 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano y obscuro. Techo: gris mediano Suelo: blanco Mobiliario: café 	<ul style="list-style-type: none"> Posee ventilación adecuada en su interior.
6	<ul style="list-style-type: none"> Todos los puestos de trabajo cuentan con ventana. Algunos trabajadores dan la espalda a las ventanas (mala ubicación). Algunos trabajadores están ubicados adecuadamente respecto a las ventanas. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris claro Techo: gris mediano Suelo: alfombra color verde obscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Posee ventilación adecuada en todos sus puestos de trabajo.

Continuación de la tabla XXX.

Área	Distribución de áreas de trabajo	Colores de paredes, techo, suelo y mobiliario	Ventilación natural
7	<ul style="list-style-type: none"> Área con vidrios como paredes Escritorios ubicados frente a los vidrios de paredes. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris claro Techo: gris claro Suelo: negro con gris Mobiliario: café, negro y gris. 	<ul style="list-style-type: none"> No existen ventanas en el lugar. La ventilación se puede obtener únicamente si se mantiene la puerta abierta.
8	<ul style="list-style-type: none"> Área común de pasillo 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: blanco y vidrio Techo: blanco y gris mediano. Suelo: negro con gris Mobiliario: no hay 	<ul style="list-style-type: none"> Existe buen flujo constante de aire.
9	<ul style="list-style-type: none"> Puestos de trabajo ubicados de manera lineal en un mostrador (en la parte baja del mismo). Mostrador ubicado de frente a pared de vidrio. Luz natural no ingresa hasta el puesto de trabajo, ya que el mostrador bloquea su paso. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano, naranja, azul oscuro y café. Techo: gris mediano Suelo: piso negro con gris y alfombra verde oscuro. Mobiliario: café 	<ul style="list-style-type: none"> Por su diseño, la entrada principal permite el ingreso de aire constantemente. Se mantiene una temperatura adecuada.
10	<ul style="list-style-type: none"> Solo existe un puesto de trabajo Buena ubicación del puesto de trabajo respecto a la ventana (a un costado). 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano Techo: gris mediano Suelo: piso negro con gris y alfombra azul oscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Lugar ventilado adecuadamente por su flujo constante de aire.
11	<ul style="list-style-type: none"> Sólo existe un puesto de trabajo Escritorio ubicado frente al vidrio de pared. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano Techo: gris mediano Suelo: piso negro con gris y alfombra azul oscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> No posee ventanas Se obtiene ventilación natural solamente si se mantiene la puerta abierta.

Continuación de la tabla XXX.

Área	Distribución de áreas de trabajo	Colores de paredes, techo, suelo y mobiliario	Ventilación natural
13	<ul style="list-style-type: none"> Asientos asignados de forma lineal, una fila detrás de la otra. Ventanas instaladas en el lugar no son suficientes para mantener las condiciones adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano Techo: gris mediano Suelo: piso negro con gris y alfombra azul oscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Ventilación insuficiente en el interior del área.
14	<ul style="list-style-type: none"> La distribución de los puestos de trabajo se basa en la función que cada uno desempeña. Uno de los trabajadores mantiene la ubicación incorrecta respecto a la ventana (dando la espalda). 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano Techo: gris mediano Suelo: piso negro con gris y alfombra azul oscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Solo existe una ventana La ventilación natural se obtiene a través de la separación entre las paredes de la oficina y el techo.
15	<ul style="list-style-type: none"> Paredes de vidrio Algunos trabajadores están a un costado del vidrio y otros están de frente al mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano Techo: gris mediano Suelo: alfombra azul oscuro. Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> La ventilación natural se obtiene a través de la separación entre las paredes de la oficina y el techo
16	<ul style="list-style-type: none"> La distribución de los puestos de trabajo están en forma de "U". Existen ventanas solo en un lado del área. Los puestos de trabajo opuestos a las ventanas, no alcanzan la iluminación natural suficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Paredes: gris mediano Techo: gris mediano Suelo: gris mediano Mobiliario: café y negro 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere de mayor ventilación en el área debido al calor generado por los equipos eléctricos y electrónicos.

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Propuesta de mejora para el aprovechamiento de la luz natural

Con base al diagnóstico realizado en las instalaciones de la empresa, se plantean diferentes propuestas para aprovechar al máximo la luz natural y así reducir el consumo de la energía eléctrica.

- Distribución de áreas de trabajo: la manera en que se encuentran distribuidas las áreas de trabajo inciden directamente en el aprovechamiento o no aprovechamiento de la luz natural, por lo que para evitar el uso de la energía eléctrica durante el día se propone a la empresa lo siguiente:
 - Abrir las persianas colocadas en algunas ventanas en las diferentes áreas de trabajo, ya que esto permitirá el ingreso de la luz solar para iluminar el lugar sin necesidad de utilizar la luz artificial.
 - En las áreas en donde se encuentren ventanas, se deben ubicar los escritorios a un costado de las mismas, procurando que la luz solar ingrese al área de trabajo por sobre el hombro izquierdo del trabajador. Con esto se evitará el deslumbramiento o reflejo en el trabajador, así como también se evitará que se produzcan sombras en el área de trabajo.
 - Específicamente para el área nueve, se propone que las áreas de trabajo sean colocadas sobre el mostrador que se encuentra frente al vidrio de la entrada principal y no detrás del mismo, como se encuentra actualmente. Con este cambio se aprovechará más

la iluminación natural, ya que no habrá ningún obstáculo entre la estación de trabajo y la fuente de iluminación.

- Mantener los vidrios de las ventanas lo más limpios posible, ya que con esta tarea tan simple, se mantendrá siempre el ingreso de la luz solar sin obstáculos que la opaquen o reduzcan.

Con estas propuestas simples pero importantes, la empresa estará disminuyendo el consumo de energía eléctrica, ya que a través del aprovechamiento de la luz solar, cada área de trabajo se mantendrá con mayor iluminación.

- Colores de paredes, techo, suelo y mobiliario: otro aspecto que puede cambiarse fácilmente para aprovechar de mejor manera la luz natural, es utilizando colores que reflejten en mayor porcentaje la luz solar para iluminar un ambiente en específico. Para proponer a la empresa un cambio en los colores utilizados actualmente en las diferentes áreas de trabajo, se toma como base la información presentada en la tabla XXXI.

Tabla XXXI. **Factores de reflexión de superficies coloreadas**

Color	Coefficiente de reflexión en%	Color	Coefficiente de reflexión en%
Blanco liso.....	75-85	Verde claro	40-50
Marfil	70-75	Gris	30-50
Ante	60-70	Azul	25-35
Amarillo	55-65	Rojo	15-20
Marrón claro	45-55	Marrón oscuro	10-15

Fuente: T CROFT, Cliffort L. CARR, John H. WATT. Manual del Montador Electricista. (3ª Edición; España: Editorial Reverte S.A., 1994) p.144.

Como se puede observar en la tabla anterior, existen porcentajes de reflectancia de la luz natural, según el color de pared utilizado en un área de trabajo. Por lo que con base al estudio realizado en las diferentes secciones de la empresa, se determina que el color utilizado actualmente en la empresa en su mayoría es el gris, por lo que únicamente se está aprovechando un 40% aproximadamente, ya que el tono de gris utilizado es mediano.

Debido a que de todos los aspectos evaluados, lo que resulta más práctico y económico para la empresa es el cambio de color en las paredes y techos, se propone lo siguiente:

- Sustituir el color gris mediano que prevalece en las paredes y techos de la mayoría de áreas de trabajo, por un color blanco o marfil, con el que se obtendría hasta el doble de índice de reflexión (85%), lo que significa que al tener una mejor reflexión de la luz solar en el área de trabajo, los trabajadores utilizarán menor cantidad de horas la luz artificial, consiguiendo con esto un ahorro en el consumo de energía eléctrica.
- Específicamente en el área 9, en la cual se tienen paredes de color azul oscuro, según la tabla XXXI, únicamente se obtiene un 25% de reflexión de la luz solar, por lo que al sustituirla por un color claro, como el ante (el cual es parecido a un color café claro), se obtendría un 45 % más de reflexión, por lo que se necesitaría de utilizar la luz eléctrica en menor tiempo durante el día.
- Asimismo, se sugiere a la empresa, que cuando se requiera adquirir nuevo mobiliario, este pueda ser de colores claros que contribuyan a iluminar más los espacios de trabajo.

Es importante mencionar, que los colores en las áreas de trabajo, no solo afectan o contribuyen en la iluminación del espacio, sino que también influyen psicológicamente en las personas que se mantienen en dichos lugares.

- Ventilación natural: basado en el estudio realizado, se observa que gracias a la arquitectura del edificio en donde se ubica la empresa actualmente, la ventilación natural en la mayoría de áreas es adecuada, sin embargo, en algunas otras se determinó que tienen poca o nada de ventilación natural, por lo que para éstas áreas en específico se propone lo siguiente:
 - Inculcar a los trabajadores el mantener las puertas y ventanas abiertas el mayor tiempo posible, para aprovechar el aire que pueda ingresar a las áreas de trabajo.
 - Evitar el uso de colores cálidos en las áreas de trabajo, ya que estos tienen efecto de generar calor y aumentan la necesidad de obtener algún tipo de ventilación.

3.3. Etapa a mediano plazo

La etapa a mediano plazo para la propuesta de ahorro de energía en la AEAU consiste en:

- Evaluar el tipo de luminarias instaladas en la empresa
- Evaluar los equipos instalados y utilizados en la empresa
- Evaluar los planes de mantenimiento que actualmente la empresa tiene

Con base a los resultados que se obtengan, se propondrán mejoras de cambio para disminuir el consumo eléctrico.

3.3.1. Evaluación de luminarias y equipos

La evaluación de luminarias y equipos instalados y utilizados en la empresa, servirá como base para plantear la propuesta de mejora en el uso de dichos productos.

3.3.1.1. Luminarias

En las instalaciones de la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos, se encuentran instaladas diferentes tipos de luminarias, las cuales se describen a continuación:

- Lámparas de dos tubos de gas neón: estas lámparas están instaladas en las áreas de oficinas. El total de este tipo de lámparas instaladas es de 395. Con base a información proporcionada por el personal de la empresa a cargo del mantenimiento del edificio, se determina que los tubos tienen un consumo de 40 *watts* cada uno, haciendo un total de 80 *watts* por lámpara.
- Focos incandescentes: estos se encuentran ubicados en pasillos y escaleras principalmente, aunque también hay instalados en el área de bancos y servicio al cliente. El consumo de este tipo de luminarias es de 75 *watts*. La cantidad total de focos de este tipo, instalados en las diferentes áreas es de 187.
- Focos ahorradores: este tipo de foco es la minoría en la empresa, ya que actualmente únicamente hay instalados 38 en algunos pasillos y escaleras de la empresa. El consumo de estos focos es de 20 *watts*.

Durante la evaluación, se pudo observar que hay algunas lámparas que tienen un tubo en mal estado, ya que al estar encendidas no iluminan correctamente, sino que únicamente parpadean constantemente.

3.3.1.2. Equipos eléctricos y/o electrónicos

Los equipos eléctricos y/o electrónicos utilizados en las diferentes áreas de la empresa, se describen en la tabla XXXII.

Tabla XXXII. **Listado de equipos eléctricos y/o electrónicos utilizados en la AEAU**

No.	Equipo	No.	Equipo
1	Computadoras de escritorio	12	Televisiones LCD de 32" y 50"
2	Computadoras portátiles	13	Ventiladores de pie
3	Impresoras individuales	14	Cañoneras
4	Impresoras multifuncionales	15	Cajero ATM
5	Máquina de escribir	16	Dispensador de <i>snacks</i>
6	Dispensadores de agua eléctricos	17	Impresoras de tarjetas
7	Microondas	18	Impresoras térmicas
8	Calculadora eléctrica	19	Antenas lectoras de tarjetas
9	Refrigeradora	20	Radios de comunicación
10	Cafetera	21	UPS's
11	Secadoras de manos		

Fuente: elaboración propia.

Del listado anterior, los equipos como computadoras, impresoras individuales, dispensadores de agua eléctricos, televisiones y cafetera, aunque individualmente no tienen un consumo de energía eléctrica elevado, son

significativos para el consumo total en la empresa, por el número de horas que son utilizados diariamente.

Durante la evaluación se determina que la empresa tiene varios equipos que son eficientes energéticamente, ya que muchas de las impresoras individuales y computadoras portátiles se pudo observar que tienen el sello “*Energy Star*” lo que significa que esos equipos cumplen con la normativa de la USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos). Asimismo se corroboró que todos los monitores de computadoras de escritorio en la empresa, son LCD, por lo que estos consumen menos energía que un monitor convencional.

Con respecto a los equipos que tienen un consumo individual más elevado, como la impresora multifuncional se pudo observar que dicho equipo no tiene la opción de ahorro de energía mientras no se esté utilizando, lo cual hace que consuma más energía.

Es importante mencionar que todos los equipos instalados, reciben su limpieza y mantenimiento adecuado para obtener el funcionamiento óptimo de los mismos.

3.3.1.3. Sistemas de aire acondicionado

En la empresa, se encuentran instalados varios equipos de aire acondicionado, según las áreas en las que está distribuido el edificio. Esto es importante para la empresa, ya que permite consumir únicamente la energía que se necesita, debido a que si se desea mejorar la temperatura de cierta área, se activa únicamente el equipo que está en dicho sector, durante el tiempo que sea necesario.

La mayoría de sistemas de aire acondicionado son de tipo *Split*, únicamente se encuentra un equipo tipo paquete y dos equipos mini *Split*. Asimismo, se determinó que todos los equipos cuentan con su termostato respectivo, el cual contribuye a que se coloque la temperatura adecuada para cada área, así como también permiten mantener la temperatura elegida ya que al llegar a la temperatura deseada, el sistema automáticamente se desactiva y cuando la temperatura en el área aumenta, el sistema vuelve a funcionar.

Esta función de los equipos contribuye a ahorrar energía, ya que los equipos no permanecen funcionando todo el tiempo, sino solamente cuando se requiere.

Cada uno de los equipos de aire acondicionado, reciben su mantenimiento correspondiente una vez al mes, por lo que su funcionamiento es óptimo.

3.3.2. Propuesta de mejora para la reducción del consumo de energía

La propuesta de mejora para la reducción del consumo de energía toma en cuenta la limpieza a las luminarias instaladas, su revisión constante y la sustitución de las lámparas incandescentes por ahorradoras.

- Limpieza a sistema de luminarias: tomando en cuenta que en la empresa actualmente no se tiene definido un programa de limpieza para todas las luminarias instaladas en las diferentes áreas, lo que significa que las lámparas y focos tienen polvo y suciedad que impiden la óptima iluminación de las mismas, ya que dichas partículas absorben la luz, disminuyendo la iluminación, se hace necesario proponer un plan de limpieza a todo el sistema de luminarias.

Lo anterior significa que a mayor suciedad de las luminarias, menor es la iluminación que brindan, por lo que el personal requerirá encender una cantidad mayor de luminarias en el área de trabajo para obtener la luz adecuada, generando un mayor consumo de energía eléctrica que representará a la empresa un mayor costo.

Para evitar este incremento en la demanda de iluminación, se propone a la empresa el siguiente plan de limpieza de luminarias:

- Oficinas y baños: debido a que estas áreas son cerradas y no están expuestas directamente a corrientes de aire que lleven polvo o suciedad, es aconsejable limpiar como mínimo una vez al mes todas las luminarias que estén instaladas en dichas áreas.
- Pasillos, *lobby* y centro de atención: éstas áreas tienen la característica de ser espacios abiertos, expuestos a corriente de aire y un elevado flujo de personas internas y externas, por lo que es recomendable realizar la limpieza de las luminarias cada quince días (dos veces al mes), con el objetivo de mantener las lámparas y focos libres de partículas de polvo y suciedad.

Para que el personal realice esta actividad, la empresa deberá de proporcionar al personal lentes que impidan que el polvo ingrese a los ojos de los trabajadores, así como también mascarilla para evitar que el personal inhale directamente todas esas partículas que pueden ocasionar algún daño a sus vías respiratorias y producir enfermedades.

- Revisión constante de luminarias: otra propuesta para eficientar la iluminación en la empresa y conseguir un menor consumo de energía

eléctrica, es la de velar por el buen estado de las luminarias, ya que si las luminarias se encuentran en mal estado, estas estarán consumiendo energía eléctrica por estar encendidas y a la vez no se estará satisfaciendo la necesidad de iluminación en el área en la que se encuentre.

Para esto es necesario concientizar al personal de mantenimiento sobre la importancia de mantener en óptimo estado las luminarias, y que en caso de detectar el mal funcionamiento de alguna lámpara o foco, se revise para determinar si tiene solución inmediata o si es necesario cambiarla.

- Cambio de lámparas incandescentes por fluorescentes: con base a la evaluación realizada, se determinó que actualmente en la empresa hay instalada una cantidad significativa de focos y lámparas incandescentes, haciendo un total de 256, lo que significa que del 100% de las luminarias, equivalente a 689, existe un 37% que es posible reemplazar por lámparas fluorescentes de menor consumo eléctrico y así obtener un ahorro.

Para determinar la inversión que la empresa tendría que hacer para la sustitución de las luminarias incandescentes por fluorescentes, como primer paso se evaluaron las lámparas, obteniendo como resultado de que las lámparas utilizadas tienen una medida de 14 centímetros de largo, las cuales van colocadas dentro de las cajas que conforman la lámpara como tal, por lo que la lámpara sustituta no debe de ser mayor a esa medida.

Debido a que en el mercado local, las lámparas ahorradoras que están entre la medida indicada, son las de 25 W o menos, se concluye que es posible hacer la sustitución de lámparas que actualmente tienen una iluminación y un

consumo equivalente a 175 W, por lámparas ahorradoras que tienen una iluminación de 100 W pero su consumo únicamente es de 25 W.

Es importante aclarar, que esta sustitución es posible, debido a que en las diferentes áreas en donde se encuentran este tipo de lámparas, durante la jornada laboral no se utilizan la totalidad de luminarias, por lo que al realizar el cambio de lámparas incandescentes a fluorescentes, individualmente se tendrá una menor iluminación, pero se podrán compensar encendiendo algunas lámparas más y que aún así, se obtendrá un menor consumo de energía.

Para ejemplificar lo anteriormente mencionado, se tomará como referencia el diagnóstico del consumo energético en el área 9, en la que se encuentran instaladas 25 lámparas cuadradas incandescentes, pero que únicamente se utilizan diariamente un promedio de 14 lámparas, lo que quiere decir que la iluminación requerida en el área mencionada, así como el consumo energético equivale a 2 450 *watts* por hora. Por lo que al realizar el cambio por lámparas ahorradoras, se tendría una iluminación equivalente a 2 500 *watts* por hora al tener encendidas las 25 lámparas, pero el consumo energético únicamente sería de 625 *watts* por hora, equivalente al 25,5% del consumo actual.

Con respecto a los focos incandescentes que actualmente tiene la empresa, los cuales tienen una iluminación y un consumo equivalente a 75 W, se pueden sustituir directamente por focos ahorradores de 20 W.

Para la sustitución de las luminarias incandescentes (focos y lámparas) por ahorradoras, la empresa tendría que hacer una inversión de Q. 6 581,12, la cual se detalla en la tabla XXXIII. Es necesario aclarar que ésta sustitución únicamente es para las luminarias utilizadas en cada área y no para la totalidad de lámparas y focos instalados.

Tabla XXXIII. **Inversión para sustitución de luminarias incandescentes por ahorradoras**

Tipo de luminaria	Cantidad total a sustituir	Precio unitario de luminaria ahorradora	Costo total
Focos incandescentes	48	Q 26,25	Q 1 260,00
Lámparas incandescentes	56	Q 95,02	Q 5 321,12
INVERSIÓN TOTAL			Q 6 581,12

Fuente: elaboración propia.

El consumo de kW/h en iluminación, actualmente en la empresa es de 8 799,45 kW/h mensualmente que representa un costo mensual de Q 11 558,37, sin embargo, al realizar la sustitución de las luminarias, el consumo mensual se reduciría en un 23,68%, ya que el consumo sería de 6 715,05 kW/h, con un costo mensual de Q 7 572,06.

La reducción en los costos de iluminación, representaría para la empresa un ahorro mensual de Q 3 986,31, lo que significa que la empresa recuperaría en dos meses la inversión realizada para la sustitución de luminarias.

El detalle de los cálculos realizados en Excel se muestra en el apéndice 1.

3.4. Etapa a largo plazo

Esta etapa consiste en proponer a la empresa una opción alterna de generar energía utilizando medios renovables, específicamente la energía solar,

con el objetivo que a un largo plazo la AEAU pueda ser independiente de la energía eléctrica proporcionada por la empresa eléctrica y así disminuir sus costos en ese rubro.

3.4.1. Alternativa para la generación de energía (energía renovable)

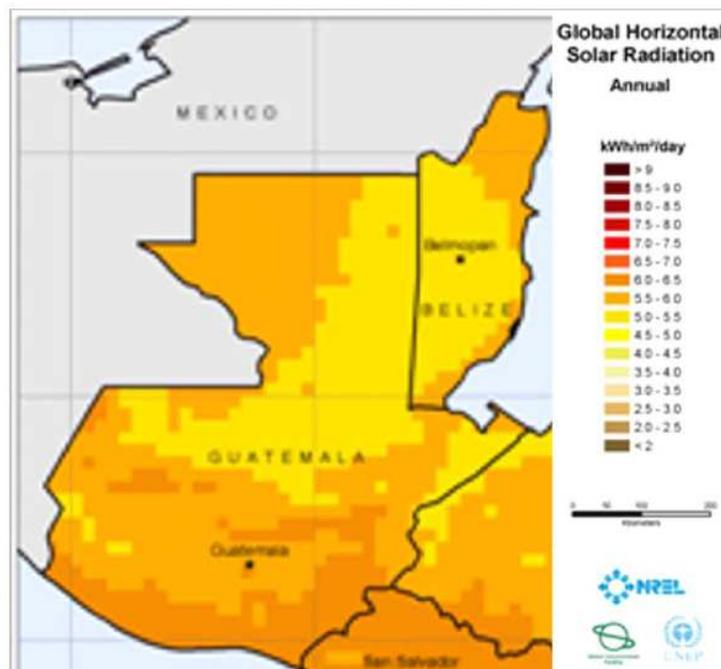
Existen muchas alternativas para la generación de energía utilizando recursos renovables, sin embargo, para efectos del presente proyecto, se utilizará la energía solar para producir energía eléctrica.

- Energía solar: la energía solar se refiere a aquella que proviene del sol, la cual puede ser convertida en energía térmica y en energía eléctrica. Para obtener energía eléctrica a través de la luz solar, se utilizan los sistemas denominados fotovoltaicos, los cuales consisten en una serie de celdas fotosensibles (sensibles a la luz), transmitiendo un impulso eléctrico, vertiendo la radiación solar en electricidad.
- Medición de la energía solar: la energía solar es medida a través de la intensidad del flujo energético solar, la cual depende directamente de la latitud del sitio en donde se desee utilizar dicho flujo, así como también de la época del año y las condiciones atmosféricas del lugar.

La magnitud que describe la intensidad de la radiación solar, se denomina radiancia o irradiancia, la cual es medida en vatios-horas por metro cuadrado (Wh/m^2), lo que significa que la radiación es la energía solar que incide en una placa plana de un metro cuadrado.

Según estudios realizados, se determina que el potencial de la radiación solar en Guatemala, tiene un valor promedio de 5,4 kilovatios/m²/día, información que se puede observar en la figura 43.

Figura 43. **Mapa de potencial solar en la superficie de la República de Guatemala, radiación solar directa normal, anual en kwh/m²/día**



Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

- Aprovechamiento de radiación solar: por su ubicación geográfica y su clima tropical, Guatemala tiene un considerable aporte de radiación solar durante todo el año, teniendo como promedio 6 horas diarias de radiación solar para la generación de energía.

Para que los paneles solares (sistema fotovoltaico) puedan generar energía adecuadamente, deben colocarse con la orientación e inclinación correcta, que en el caso de la ciudad de Guatemala, los paneles deben colocarse con 15° de inclinación y orientados al sur (fuente empresa comercial en Guatemala).

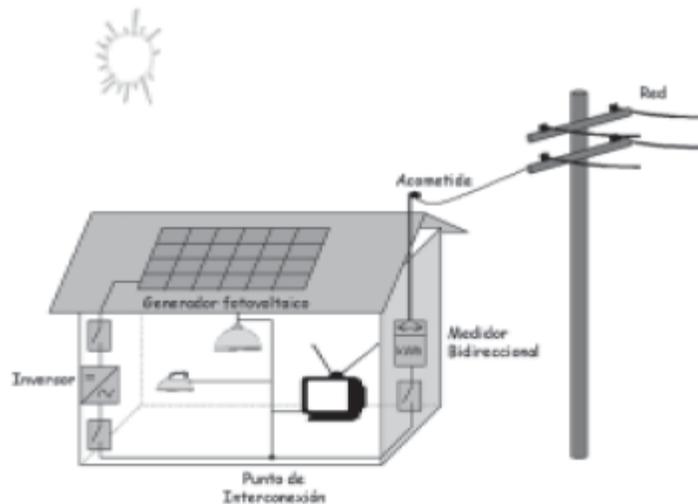
Para la instalación de los paneles en viviendas o edificios, se puede considerar utilizar las áreas de los techos y terrazas, con el objetivo de evitar que personas ajenas al sistema tengan contacto con los paneles, así como también evitar la generación de sombras por otras construcciones o árboles alrededor de los mismos.

- Sistema fotovoltaico: los sistemas fotovoltaicos pueden contar con un juego de acumuladores o baterías para almacenar la energía producida y aprovecharla posteriormente, o simplemente el sistema fotovoltaico puede ir conectado directamente a la red de distribución eléctrica (sistemas inyectados a la red).

Para efectos de la presente propuesta, se contemplará el sistema fotovoltaico inyectado a la red, el cual no utiliza baterías de almacenamiento para la energía generada, sino que únicamente incluye los paneles solares que serán los encargados de absorber la radiación solar y convertirla en energía eléctrica. También utiliza un inversor que transforma la corriente directa en corriente alterna para que su uso en los equipos eléctricos sea segura. Posteriormente en el presente trabajo, se entrará más en detalle sobre las partes de un sistema fotovoltaico inyectado a la red.

El esquema a utilizar se muestra en la figura 44.

Figura 44. **Esquema de un sistema fotovoltaico inyectado a la red**



Fuente: Empresas Comercializadoras Nacionales.

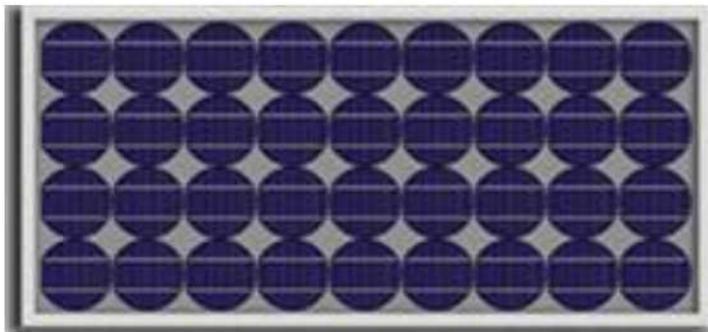
El esquema anterior, indica que el proceso de generación de energía a través del aprovechamiento de la luz solar se realiza de la siguiente manera: la luz solar es percibida por los paneles solares, esa energía recibida es transformada a corriente directa, la cual llega al inversor para ser convertida a corriente alterna y así poder ser utilizada para su consumo eléctrico.

El sistema fotovoltaico inyectado a la red consta de las siguientes partes:

- Paneles solares (arreglo fotovoltaico): un arreglo fotovoltaico está constituido por un determinado número de módulos o unidades fotovoltaicas individuales. El número de unidades depende de la potencia nominal requerida en el arreglo.

El material más comúnmente utilizado en la fabricación de paneles fotovoltaicos es el silicio. En resumen, se dice que el arreglo fotovoltaico es el elemento encargado de transformar la luz del sol en electricidad.

Figura 45. **Ilustración de panel solar de celdas fotovoltaicas**



Fuente: página de internet del Ministerio de Energía y Minas.

Los paneles solares de celdas fotovoltaicas, tienen una vida útil estimada promedio de 25 años, libres de mantenimiento prácticamente, debido a que únicamente se requiere limpiarlos en la superficie para la eliminación de partículas de polvo que pudieran obstruir la recepción adecuada de la radiación solar.

- Inversor: es un elemento acondicionador de la potencia producida, cuya función es adecuar la energía generada por el arreglo fotovoltaico a las características eléctricas de la red para su conexión a ésta, en otras palabras, el inversor convierte la corriente directa producida por el generador fotovoltaico a corriente alterna, en fase y a la frecuencia de la red para una conexión segura y confiable del sistema a ésta.

Figura 46. **Ilustración del inversor**



Fuente: página de internet del Ministerio de Energía y Minas.

- Oferta de sistemas fotovoltaicos en Guatemala: en Guatemala, existen acuerdos gubernativos y leyes que apoyan y regulan la instalación de generadores de energía que utilizan fuentes renovables, por lo que en nuestro país ya se encuentran empresas que se dedican a la instalación de sistemas fotovoltaicos a pequeñas y medianas escalas, permitiendo a hogares, empresas y/o instituciones reducir su consumo eléctrico que proviene de la empresa eléctrica o distribuidora según sea el caso, obteniendo como resultado la minimización de costos de este rubro.

3.4.2. Inversión de adquisición de alternativa para la generación de energía

Para el ahorro de energía a largo plazo, en la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos, se propone la implementación de un sistema fotovoltaico inyectado a la red, en una primera fase que genere energía para el sistema de iluminación del edificio, esto con el fin de que paulatinamente la empresa pueda ser independiente de la energía suministrada por la empresa eléctrica.

En fases posteriores, la empresa podría ampliar el sistema fotovoltaico para soportar el consumo de los equipos instalados. Esto es factible a un plazo de tiempo mayor, ya que los arreglos fotovoltaicos permiten este tipo de ampliación.

- Sistema fotovoltaico adecuado para la AEAU: actualmente en la empresa se tiene un consumo promedio de 293,32 kW/h al día, sin embargo, con la propuesta a mediano plazo que contempla la sustitución de lámparas incandescentes por ahorradoras, el consumo se estaría reduciendo en un 23,69% equivalente a 223,84 kW/h al día, datos que servirán como base para establecer el sistema fotovoltaico adecuado para la Asociación.

Para cubrir la demanda de energía eléctrica, se necesitaría instalar un sistema fotovoltaico de 50 kW/h, ya que debido a que en la ciudad de Guatemala se tienen aproximadamente 6 horas de radiación solar, se estaría obteniendo 300 kW/h al día. Aun considerando las pérdidas de energía que puedan haber en el sistema, se estaría cubriendo los 223,84 kW/h al día para el sistema de iluminación.

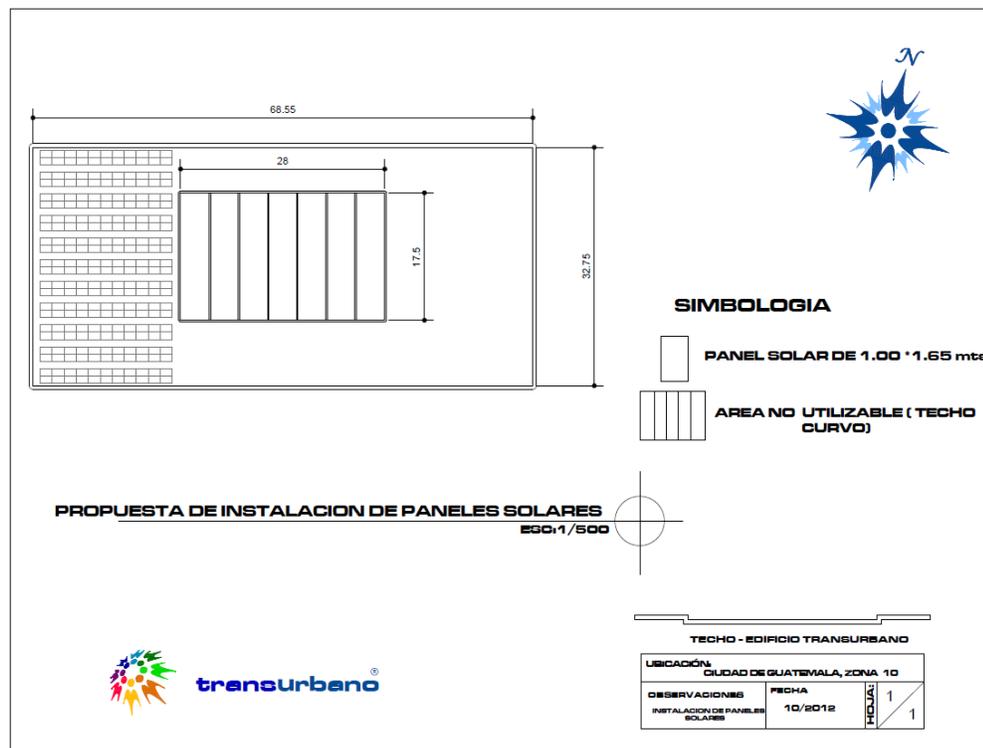
3.4.2.1. Infraestructura necesaria

Para instalar un sistema fotovoltaico inyectado a la red, que genere la energía suficiente para la iluminación de las oficinas centrales de la AEAU, se requiere de lo siguiente:

- Espacio físico: tomando en cuenta que los paneles solares tienen una medida de 1 x 1,65 metros, se requiere de un área de 400 m² para instalar un sistema que genere 50 kW/h (fuente Empresa Comercial en Guatemala).

El edificio de la AEAU cuenta con una terraza de superficie plana, la cual tiene un área efectiva de 1 983,10 m², lo que significa que existe el espacio suficiente para realizar la instalación del sistema. En la figura 47, se presenta la propuesta de distribución de los módulos fotovoltaicos en la terraza del edificio.

Figura 47. **Plano de distribución de módulos fotovoltaicos en la terraza del edificio de la AEAU**



Fuente: elaboración propia.

- Contador bidireccional: al momento de instalar un sistema fotovoltaico inyectado a la red, se hace necesario hacer un cambio del contador normal a un contador bidireccional, esto debido a que en días inhábiles (el día domingo, por ejemplo), cuando el sistema esté generando energía

pero ésta no se esté consumiendo, el contador girará en sentido contrario, produciendo una carga de energía disponible a favor de la empresa, la cual podrá ser utilizada posteriormente y sin cobro alguno.

3.4.2.2. Costo de inversión

En el mercado nacional, el costo de instalación por *watt* (1 *Watt*) que se desee producir es de \$ 3,50, lo que significa que para instalar el sistema que genere 50 kW/h se requiere realizar una inversión de \$ 175 000,00. Este precio incluye los paneles necesarios para cubrir la demanda requerida, el inversor y la instalación del sistema (fuente empresa comercial en Guatemala).

El cambio del contador de luz no se contempla como parte de la inversión inicial ya que la empresa por estar con tarifa regulada, la empresa eléctrica realiza el cambio del contador sin costo alguno.

- Costos de operación: debido a que el sistema de paneles solares es prácticamente libre de mantenimiento, no se contempla ningún costo de operación.

3.4.3. Beneficios

Son muchos los beneficios que conlleva la generación de energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico, pero entre los más significativos se mencionan los siguientes:

La energía utilizada por el sistema fotovoltaico, es una fuente inagotable, que puede ser aprovechada sin ningún costo.

- Es amigable con el medio ambiente
- De fácil instalación
- Son de larga duración, en promedio tienen una vida útil de 25 años
- Son libres de mantenimiento, debido a que no cuentan con ninguna parte mecánica.
- Permite ser expandido según las necesidades de cada personal, empresa o institución.
- Permite la independencia de la energía eléctrica suministrada por la empresa distribuidora.
- Reduce costos por consumo de energía eléctrica

3.4.4. Estimación de reducción de costos

Al implementar el sistema fotovoltaico de 50 kW/h en la Asociación, se dejarían de consumir a la empresa eléctrica 223,84 kW/h diarios, correspondientes a la iluminación del edificio. Tomando en cuenta que el valor actual de la tarifa que la empresa tiene es de Q 1,3135 (sin IVA), se estarían ahorrando diariamente Q 294,0138, equivalente a Q 8 820,414 mensuales y Q 105 844,968 anuales.

3.4.5. Proyección de recuperación de la inversión

Proyectado el análisis a 25 años y considerando un incremento anual de 2,58 % anual en la tarifa eléctrica por kW/h, según los datos del anexo 6, se obtiene la proyección de ingresos netos anuales y acumulados.

La información se muestra en la tabla XXXIV.

Tabla XXXIV. **Proyección de ingresos netos anuales y acumulados a 25 años**

AÑO	INVERSIÓN	AHORRO	INCREMENTO (2,58%)	ACUMULADO
0		-Q 1 396 500,00		
1	Q 1 396 500,00	Q 105 844,97	Q 2 730,80	Q 105 844,97
2	Q 1 396 500,00	Q 108 575,77	Q 2 801,25	Q 214 420,74
3	Q 1 396 500,00	Q 111 377,02	Q 2 873,53	Q 325 797,76
4	Q 1 396 500,00	Q 114 250,55	Q 2 947,66	Q 440 048,31
5	Q 1 396 500,00	Q 117 198,21	Q 3 023,71	Q 557 246,52
6	Q 1 396 500,00	Q 120 221,93	Q 3 101,73	Q 677 468,45
7	Q 1 396 500,00	Q 123 323,65	Q 3 181,75	Q 800 792,11
8	Q 1 396 500,00	Q 126 505,40	Q 3.263,84	Q 927 297,51
9	Q 1 396 500,00	Q 129 769,24	Q 3 348,05	Q 1 057 066,75
10	Q 1 396 500,00	Q 133 117,29	Q 3 434,43	Q 1 190 184,04
11	Q 1 396 500,00	Q 136 551,72	Q 3 523,03	Q 1 326 735,76
12	Q 1 396 500,00	Q 140 074,75	Q 3 613,93	Q 1 466 810,51
13	Q 1 396 500,00	Q 143 688,68	Q 3 707,17	Q 1 610 499,19
14	Q 1 396 500,00	Q 147 395,85	Q 3 802,81	Q 1 757 895,04
15	Q 1 396 500,00	Q 151 198,66	Q 3 900,93	Q 1 909 093,70
16	Q 1 396 500,00	Q 155 099,59	Q 4 001,57	Q 2 064 193,28
17	Q 1 396 500,00	Q 159 101,15	Q 4 104,81	Q 2 223 294,44
18	Q 1 396 500,00	Q 163 205,96	Q 4 210,71	Q 2 386 500,40
19	Q 1 396 500,00	Q 167 416,68	Q 4 319,35	Q 2 553 917,08
20	Q 1 396 500,00	Q 171 736,03	Q 4 430,79	Q 2 725 653,11
21	Q 1 396 500,00	Q 176 166,82	Q 4 545,10	Q 2 901 819,93
22	Q 1 396 500,00	Q 180 711,92	Q 4 662,37	Q 3 082 531,85
23	Q 1 396 500,00	Q 185 374,29	Q 4 782,66	Q 3 267 906,14
24	Q 1 396 500,00	Q 190 156,95	Q 4 906,05	Q 3 458 063,09
25	Q 1 396 500,00	Q 195 063,00	Q 5 032,63	Q 3 653 126,08

Fuente: elaboración propia.

Con base a los datos obtenidos, trabajando las fórmulas financieras de Excel, se obtienen una tasa interna de retorno (TIR) de 8 % y un valor actual

neto de Q. 16 009,37, lo que significa que el proyecto de inversión es rentable, ya que tomando en cuenta que la tasa de interés estándar del Banco de Guatemala en el mes de octubre 2012 es del 5 % y debido a que la TIR obtenida es de 8 %, al momento que la empresa realice la inversión estaría ganando un 3 % más de lo que ganaría en depositar su dinero en una cuenta de ahorro.

Según la tabla XXXIV, se observa que la recuperación total de la inversión se haría entre el año 11 y 12, ya que entre estos períodos se alcanzaría el punto de equilibrio, tal y como se muestra en la figura 48.

Figura 48. **Gráfica de punto de equilibrio para el proyecto de inversión de un sistema fotovoltaico de 50 kW/h**



Fuente: elaboración propia.

Para determinar con exactitud el tiempo en el que se recuperará totalmente la inversión, se hacen los cálculos siguientes:

Flujo neto de efectivo (FNE) Año 11 = Q. 136 551,72

Flujo neto de efectivo (FNE) Año 12 = Q. 140 074,75

Costo no recuperado al inicio del año 11 = Inversión inicial – Flujo acumulado al año 11

= Q. 1 396 500,00 – Q. 1 326 735,76

= Q. 69 764,24

= costo no recuperado al inicio del año 2011 / Flujo neto de efectivo año 2012

= Q. 69 764,24 / Q. 140 074,75

= 0,49805

Período de recuperación = Período anterior a la recuperación total + porcentaje obtenido

= 11 + 0,49805 = 11,49805

El dato anterior indica que la recuperación se obtendrá en 11,49805 años, sin embargo, para ser más exactos, se determina cuantos meses y días del año 11 se necesitan para saldar la deuda.

Los datos se obtienen de la tabla XXXV.

Tabla XXXV. **Cálculo de meses y días del año 11 para alcanzar el punto de equilibrio de la inversión**

Años	Meses	Días
11	$12 \times 0,49805$	
11	5,9766	
11	5	$30 \times 0,9766$
11	5	29,298

Fuente: elaboración propia.

Con base a los datos obtenidos, se determina que en 11 años con 5 meses y 29 días, la empresa estará alcanzando el punto de equilibrio de la inversión, lo que significa que a partir de ese tiempo en adelante, obtendrá las ganancias de lo invertido.

4. FASE DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE. PLAN DE CAPACITACIÓN

Esta etapa consiste en realizar el diagnóstico de las necesidades de capacitación en el personal que labora para la bodega y así proponer un plan de capacitación adecuado que permita mejorar el conocimiento de los trabajadores e incrementar su productividad.

4.1. Diagnóstico de las necesidades de capacitación

El diagnóstico de las necesidades de capacitación es el primer paso y el más importante para definir un plan de capacitación. Con dicho diagnóstico, se podrán conocer las necesidades del personal del área de bodega para obtener el óptimo desempeño de las tareas inherentes a sus puestos de trabajo.

Tomando en cuenta que es poco el personal que trabaja en el área de bodega de Transurbano, para la detección de las necesidades de capacitación se utilizó la técnica de entrevista, debido a que ésta técnica permite tener un acercamiento con cada persona y conocer e interpretar de mejor forma sus necesidades. Para las entrevistas realizadas, se elaboró el esquema estructurado que se muestra en la figura 49, el cual indica los datos generales de la persona y el puesto que ocupa, la descripción de capacitaciones que ha recibido y el dominio que cada persona considera que tiene respecto a las funciones que desempeña.

Figura 49. **Formato de entrevista utilizado para detección de necesidades de capacitación**

Entrevista para detección de necesidades de capacitación												
Fecha: _____												
DATOS GENERALES												
Nombre: _____												
Puesto que desempeña: _____												
Descripción de las capacitaciones que ha recibido												
Nombre del curso o taller	Instructor o institución	Duración (hrs)	Tipo de capacitación									
			Interna	Externa								
Capacitación orientada a funciones												
Marque con una "X" el nivel de dominio o logro en las funciones que desempeña												
Funciones	Calificación											
	E	B	R	D								
E = Excelente B = Bueno R = Regular D = Deficiente												
<p align="center">Áreas o temas de capacitación que podrían mejorar el logro de las funciones</p> <table border="0"> <tr> <td>* Uso de equipos de protección personal</td> <td>* Primeros auxilios</td> </tr> <tr> <td>* Uso de extinguidores</td> <td>* Seguridad industrial</td> </tr> <tr> <td>* Manejo de inventarios</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>* Otros: _____</td> <td> </td> </tr> </table>					* Uso de equipos de protección personal	* Primeros auxilios	* Uso de extinguidores	* Seguridad industrial	* Manejo de inventarios		* Otros: _____	
* Uso de equipos de protección personal	* Primeros auxilios											
* Uso de extinguidores	* Seguridad industrial											
* Manejo de inventarios												
* Otros: _____												

Fuente: elaboración propia.

Al realizar las entrevistas a las cinco (5) personas que trabajan actualmente en la bodega, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Descripción de las capacitaciones recibidas: en esta sección, el personal indicó que han recibido capacitaciones institucionales más que todo, sin embargo, algunos de ellos han recibido capacitaciones más específicas respecto al puesto que ocupan. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla XXXVI.

Tabla XXXVI. **Listado de las capacitaciones recibidas por el personal de la bodega de Transurbano**

Capacitación recibida	Tipo de capacitación	Duración	Puesto que recibió la capacitación				
			Jefe Gral. De bodega	Bodeguero	Enc. de Equipo Prepago	Enc. de repuestos y llantas	Aux. de repuestos y llantas
Capacitación institucional (misión, visión, valores y estructura organizacional)	Interna	2 horas	X	X	X	X	X
Capacitación específica del área de bodega (productos almacenados, ubicación de bodegas, organigrama, otros)	Interna	2 horas	X	X	X	X	X
Primeros auxilios (RCP)	Externa	4 horas				X	
Conocimientos básicos sobre llantas y neumáticos	Externa	20 horas				X	X
Manejo seguro de combustibles y uso de extinguidores	Externa	5 horas				X	

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla anterior, la persona que más capacitación ha recibido es el encargado de repuestos y llantas, mientras que el resto del personal únicamente ha recibido las capacitaciones institucionales que brinda la empresa.

- Calificación de funciones: en esta sección de la entrevista, se obtuvo como resultado que el 7% de las actividades se hacen de manera excelente, mientras que el porcentaje que predomina es el de la calificación de bueno con un 80%; con respecto al porcentaje faltante, equivalente al 13%, fue calificado como regular y ninguno de los participantes en las entrevistas calificó como deficiente las funciones que realiza.

Al momento de entrevistar a los trabajadores y pedirle sus calificaciones respecto a las funciones que realizan, la mayoría consideró que podría mejorar en su desempeño logrando crecer personalmente así como también haciendo crecer a la empresa para la que trabajan.

Como parte de este crecimiento, es necesario conocer las áreas en las que cada trabajador considera que necesita reforzar para adquirir mayor conocimiento en temas específicos y así realizar de mejor manera sus funciones.

- Capacitaciones que se podrían recibir para mejorar el logro de las funciones: al entrevistar al personal en este tema, la mayoría se inclinó por las capacitaciones de seguridad industrial, ya que consideran que es un tema muy importante para el área de bodega, sin embargo, el personal también sugiere otro tipo de capacitación como el trabajo en equipo. Los resultados obtenidos respecto a esta pregunta, se muestran en la tabla XXXVII.

Tabla XXXVII. **Listado de capacitaciones sugeridas por el personal de la bodega de Transurbano**

Capacitación recibida	Puesto que sugirió la capacitación				
	Jefe Gral. De bodega	Bodeguero	Enc. de Equipo Prepago	Enc. de repuestos y llantas	Aux. de repuestos y llantas
Uso de equipos de protección personal	X	X	X	X	X
Uso de extinguidores	X	X	X	X	X
Primeros auxilios (de atención secundaria)	X	X	X	X	X
Seguridad industrial	X	X	X	X	X
Manejo de inventarios	X		X	X	
Otros					
Trabajo en equipo	X			X	

Fuente: elaboración propia.

4.2. Plan de capacitación

Con base al diagnóstico de necesidades de capacitación, se procede a realizar el plan de capacitación, el cual consta de las siguientes etapas:

4.2.1. Programa de capacitación

Para definir el programa de capacitación es importante tomar en cuenta para quiénes va dirigido dicho programa, quién o quiénes serán los capacitadores, en qué lugar se realizará la capacitación, los diferentes temas que se impartirán durante la misma, los recursos a utilizar (materiales, tecnológicos y financieros) así como también los resultados que se esperan obtener una vez finalizada la capacitación.

- Personal a capacitarse: personal del área de bodegas de Transurbano. Total: 5 personas.
- Capacitador o capacitadores: se propone que el departamento de capacitación de la empresa imparta los temas de: trabajo en equipo y manejo de inventarios. Las capacitaciones relacionadas con temas de seguridad industrial se propone que sean impartidas por empresas externas a Transurbano, las cuales sean expertas en el tema y cuenten con la herramienta necesaria para impartir dichos cursos.
- Lugar de capacitación: las capacitaciones internas podrían ser impartidas en el salón de capacitaciones que tiene la empresa, mientras que las capacitaciones externas se sugiere que sean recibidas en las instalaciones de las entidades capacitadoras.
- Módulos de capacitación: los diferentes módulos que se proponen que sean incluidos en el plan de capacitación, se muestran en las tablas XXXVIII y XXXIX, en las que se describen los temas a tratar en cada módulo, así como el tiempo de capacitación.

Tabla XXXVIII. **Módulos y temas propuestos para las capacitaciones externas**

Programación propuesta
Capacitación: primeros auxilios, atención secundaria.
Descripción general del curso: el curso de primeros auxilios, atención secundaria, se centra básicamente en las lesiones y enfermedades que no ponen inmediatamente en peligro la vida, tales como fracturas, hemorragias, luxaciones y otras lesiones.

Continuación de la tabla XXXVIII.

Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de cabeza a pies • Entrevista • Lesiones • Hemorragias leves • Hemorragias severas • Quemaduras por vapor • Quemaduras químicas • Quemaduras por <i>shock</i> eléctrico 	3
2	<ul style="list-style-type: none"> • Fracturas • Distensiones musculares • Luxaciones • Enfermedades súbitas • Estado de <i>shock</i> • Enfermedades ambientales 	3
Capacitación: extinguidores.		
Descripción general del curso: el curso de extinguidores enseña a los participantes la manera adecuada de responder a emergencias con intentos de incendio que pongan en peligro la vida.		
Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Triángulo del fuego • Tetraedro del fuego • Conato de incendio • Incendio declarado • Formas de propagación del fuego • Formas de extinción del fuego • Clases de fuego • Clasificación de los extinguidores • Clases de extinguidores • Partes de un extinguidor • Uso adecuado de un extinguidor • Práctica supervisada por participante 	3
Capacitación: materiales peligrosos.		
Descripción general del curso: el curso de materiales peligrosos enseña a los participantes cómo responder a incidentes con este tipo de materiales.		
Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales y sustancias peligrosas • Niveles de respuesta para materiales peligrosos • Sistemas de identificación de materiales peligrosos • Acciones iniciales • Clasificación de los materiales peligrosos • Uso de la guía norteamericana de respuesta en caso de emergencia. • Práctica supervisada 	3

Continuación de la tabla XXXVIII.

Capacitación: equipo de protección personal.		
Descripción general del curso: este curso enseña a los participantes los tipos de equipos de protección que existen, cómo se utilizan y cuáles son sus beneficios.		
Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de equipos de protección personal • El casco • Chaquetón y pantalón • Guantes • Protectores lumbares • Zapatos • Beneficios de utilizar equipos de protección personal • Práctica supervisada 	3
Capacitación: ergonomía y levantamiento de cargas.		
Descripción general del curso: este curso tiene la finalidad de enseñar a los participantes el proceso de levantamiento de carga, ergonomía en el lugar de trabajo y seguro desempeño de las actividades laborales cotidianas.		
Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de carga • Normas generales • Higiene postural • Movimientos correctos • Medidas preventivas • Peso de la carga • Técnicas de levantado • Ergonomía • Lesiones 	3

Fuente: Empresa Comercial en Guatemala.

Tabla XXXIX. **Módulos y temas propuestos para las capacitaciones internas**

Programación propuesta
Capacitación: manejo de inventarios.
Descripción general del curso: el curso de manejo de inventarios tiene la finalidad de enseñar a los participantes una manera eficiente de llevar el control de todos los productos de las bodegas.

Continuación de la tabla XXXIX.

Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Qué son los inventarios • Sistemas de inventario • Métodos de costeo de inventario 	3
2	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de inventario • Control del inventario en bodega • Codificación de productos 	3
Capacitación: trabajo en equipo.		
Descripción general del curso: este curso contiene temas de importancia para promover el trabajo en equipo, explicando las diferencias entre ser un grupo y un equipo de trabajo, la comunicación grupal, las enfermedades que afronta un equipo de trabajo y las características que favorecen la cohesión grupal.		
Módulo	Temas	Horas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Qué es un grupo de trabajo • Qué es un equipo de trabajo • Diferencias entre un grupo y un equipo de trabajo • Por qué trabajar en equipo • Tipos de equipos de trabajo • Evolución de un grupo para ser un equipo de trabajo • Comunicación eficaz en un equipo • Enfermedades comunes que afronta un equipo de trabajo. • Características que favorecen la cohesión grupal 	10

Fuente: elaboración propia.

- Recursos a utilizar: para que el personal de la bodega pueda recibir las capacitaciones propuestas, es necesario definir los recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros a utilizar. Debido a que en el plan se proponen capacitaciones internas y externas, los recursos a utilizar en cada una de éstas se describen a continuación:

Para las capacitaciones externas, únicamente se considera el costo que tiene cada curso, ya que las entidades que imparten este tipo de capacitaciones ofrecen material didáctico, equipos e instalaciones para realizar las actividades.

Los costos relacionados con este tipo de capacitaciones se detallan en la tabla XL.

Tabla XL. **Costos de capacitaciones externas**

Capacitación	Costo del curso completo
Primeros auxilios, atención secundaria.	Q. 2 850,00
Extinguidores.	Q. 1 425,00
Materiales peligrosos.	Q. 1 425,00
Equipo de protección personal.	Q. 1 425,00
Ergonomía y levantamiento de carga.	Q. 1 425,00
TOTAL	Q. 8 550,00
Nota: el costo total de curso incluye el cupo para 25 participantes.	

Fuente: Empresa Comercial en Guatemala.

Con respecto a los costos inmersos para las capacitaciones internas, se toma como base que los capacitadores devengan un sueldo mensual de Q. 3 000,00 más la bonificación y prestaciones de ley. De igual forma se debe considerar el número total de horas de capacitación, el costo del equipo de cómputo a utilizar y la energía eléctrica que se consumirá durante el desarrollo de las actividades. Los costos del programa propuesto se muestran en las tablas XLI y XLII.

Tabla XLI. **Costos de capacitaciones internas**

Personal

	Sueldo mensual	Bonificación ley	% Bono 14	% Aguinaldo	Total	Horas	Costo Total
base	Q 3 000,00	Q 250,00	Q 250,00	Q 250,00	Q 3 750,00		
hora	Q 12,50	Q 1,04	Q 1,04	Q 1,04	Q 15,63	16	Q 250,00

Continuación de la tabla XLI.

Equipo

Computadora					
	Costo	Depreciación (33%)		Horas	Costo Total
	Q 6 500,00	Q 2 145,00			
Costo/día			Q 5,96		
Costo/hora			Q 0,74	16	Q 11,92

Cañonera					
	Costo	Depreciación (33%)		Horas	Costo Total
	Q 5 000,00	Q 1 650,00			
Costo/día			Q 4,58		
Costo/hora			Q 0,57	16	Q 9,17
					Q 21,08

Energía eléctrica

	kw/h	Costo (1,31 Kw/h)	Horas	Costo Total
CPU	Q 0,36	Q 0,47	16	Q 7,55
Cañonera	Q 0,67	Q 0,88	16	Q 14,04
Iluminación	Q 0,16	Q 0,21	16	Q 3,35
				Q 24,94

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. **Resumen de costos de capacitaciones internas**

RUBRO	COSTO
Personal	Q 250,00
Equipo	Q 21,08
Energía eléctrica	Q 24,94
Costo Total	Q 296,03

Fuente: elaboración propia.

- Cronograma de capacitaciones: dada la inversión financiera y de tiempo que representa a la empresa el llevar a cabo el programa de capacitación, es necesario hacer una planificación adecuada para no interrumpir con las actividades cotidianas del personal, así como también para no afectar el presupuesto del área de bodegas. El cronograma propuesto para realizar las capacitaciones se muestra en la figura 50.

Figura 50. **Cronograma propuesto para llevar a cabo el programa de capacitación**

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede	Nombres de los recursos	25 feb '13	04 mar '13	11 mar '13	18 mar '13
							D L M X J J V S D	D L M X J J V S D	D L M X J J V S D	D L M X J J
1	Primeros auxilios	1 día	lun 25/02/1	lun 25/02/1						
2	Extinguidores	1 día	vie 29/03/1	vie 29/03/1						
3	Materiales peligrosos	1 día	vie 26/04/1	vie 26/04/1						
4	Equipo de protección	1 día	vie 31/05/13	vie 31/05/13						
5	Ergonomía y levantamiento de	1 día	vie 28/06/13	vie 28/06/13						
6	Manejo de inventari	1 día	vie 15/03/1	vie 15/03/1		Salón, equipo comp				Salón, equipo com
7	Trabajo en equipo	5 días	lun 15/04/1	vie 19/04/1		Salón, equipo comp				

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, se propone que las capacitaciones sean impartidas una cada mes, por lo que el programa de capacitación estaría finalizando cinco meses después de su fecha de inicio.

- Resultados esperados: con cada capacitación que sea impartida al personal de la bodega, se espera obtener los siguientes resultados:
 - Con la capacitación de primeros auxilios, atención secundaria, se espera que el personal de la bodega desarrolle los conocimientos y habilidades para identificar las diferentes lesiones y enfermedades que puedan llegar a darse dentro del área de trabajo, así como también que sepa cómo actuar en caso de tener

que asistir a un compañero de trabajo que sufra de algún accidente.

- Al finalizar la capacitación de extinguidores, se pretende que el personal tenga el conocimiento de los tipos de fuego que existen, los extinguidores adecuados para cada uno, así como también como parte fundamental se espera que el personal sepa utilizar los extinguidores para cuando surja alguna emergencia de conato de incendio.
- Con el curso de materiales peligrosos, se tiene por objetivo que el personal identifique los productos que pueden ser de mucho riesgo para su salud y por consecuente que sepa el equipo de protección que debe utilizar cuando los deba manipular y la forma correcta de hacerlo para evitar accidentes.
- Con la capacitación del equipo de protección personal se desea que el personal conozca los diferentes tipos de equipos que existen y la importancia de su utilización.
- Al terminar la capacitación de ergonomía y levantamiento de cargas, se espera que el personal de la bodega conozca la manera correcta en que debe manipular las diferentes cargas, las medidas preventivas que debe aplicar para evitar accidentes y lesiones, los tipo de lesiones que pueden experimentar si no toman en cuenta las técnicas de levantado y ergonomía.
- Sobre la capacitación del manejo de inventarios, se espera conseguir que el personal de la bodega tenga los conocimientos

básicos y generales de los diferentes sistemas de costeo de inventarios, los modelos que existen para mantener un control óptimo de los productos almacenados, así como también se desea que el personal conozca la nomenclatura utilizada para la codificación de los artículos.

- Por último, con la capacitación del trabajo en equipo, se desea que el personal trabaje de manera unificada, teniendo las metas de la empresa claras y que el esfuerzo de cada uno sea enfocado para un mismo objetivo.

4.2.2. Ejecución de la capacitación

Para las capacitaciones internas a realizar, es importante definir la modalidad que se utilizará para impartir las mismas, ya que ésta debe ser la adecuada según el tema que se tratará.

Para el caso de la capacitación del manejo de inventarios, se propone a la empresa que la modalidad a utilizar sea la de un curso, ya que ésta permite que los participantes desarrollen la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes, combinando la teoría con la práctica. Por otro lado, para la capacitación del trabajo en equipo, se sugiere que la empresa lo haga a través de un taller, ya que éste permitirá desarrollar temas vinculados a la práctica, de una manera más didáctica y participativa.

4.2.3. Evaluación de la capacitación

La evaluación es el proceso que permite estimar los logros que se esperaban alcanzar, así como también permite retroalimentar el proceso de

capacitación. Para realizar dicha evaluación, se propone a la empresa realizar una evaluación escrita al finalizar cada capacitación, la cual permitirá observar el nivel de conocimiento adquirido durante la misma. Asimismo se sugiere que posteriormente a la actividad de capacitación se observe directamente el trabajo de los empleados, para obtener información útil para analizar los cambios de conducta logrados en los capacitados, su desempeño en el área de trabajo, juzgar alternativas y tomar decisiones acerca de los diferentes elementos que intervinieron en el proceso.

4.2.4. Seguimiento de la capacitación

El seguimiento es complemento de la evaluación, ya que depende de los resultados obtenidos durante la misma y su repercusión en el ambiente de trabajo. Para realizar este seguimiento se propone a la empresa lo siguiente:

- Analizar el desempeño profesional del personal capacitado
- Comparar el desempeño del personal capacitado con el no capacitado
- Hacer encuestas a los capacitados, para obtener datos acerca de los aspectos que intervinieron en la formación de los trabajadores y la forma en cómo estos están siendo aplicados en la práctica laboral cotidiana.

4.3. Actividades de enseñanza – aprendizaje realizadas

Durante el desarrollo del proyecto, se llevaron a cabo las siguientes actividades de enseñanza – aprendizaje con los colaboradores de la empresa:

- Capacitación del correcto almacenaje de llantas: esta actividad se realizó con base a una presentación en *Power Point* que contenía la información relacionada con el adecuado apilamiento de llantas, la estabilización de

cada apilamiento y la rotación periódica que debe hacerse a las llantas para evitar su malformación y daño. Asimismo, se apoyó en sitio a los trabajadores para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la capacitación.

- Reunión de trabajo para el reordenamiento del área de bodega 4: en esta actividad se mostró a los trabajadores la importancia de ordenar adecuadamente los equipos prepago, específicamente los molinetes, ya que además de llevar un buen control del inventario de los equipos, se reduce el riesgo de tener un accidente en el área por la mala colocación de los equipos y también se evita que las cajas de los mismos se dañen debido al peso que soportan.
- Capacitación de la nueva nomenclatura de los productos almacenados: posteriormente de crear el manual de codificación de productos, se procedió a darlo a conocer a los trabajadores del área en estudio, con el objetivo de explicar la metodología utilizada para crear el manual, la estructura de la codificación, las agrupaciones de productos realizadas y el catálogo creado para la fácil ubicación de los productos y sus códigos respectivos.
- Reunión de trabajo para el reordenamiento de la bodega 1: con base a la nueva nomenclatura dada a conocer, se procedió a enseñar a los trabajadores las ubicaciones de los productos dentro de la bodega 1, con el objetivo de mantener identificadas las estanterías y con una ubicación fija cada uno de los productos, logrando facilitar y agilizar la búsqueda de los mismos dentro de la bodega.

- Campaña de concientización en el uso de la energía eléctrica: la campaña se desarrolló en diferentes etapas. Como primera parte, se realizó la etapa expectativa utilizando medios visuales para interesar a los trabajadores de la Asociación de Empresas de Autobuses Urbanos en el tema, así como también para iniciar con el cambio de cultura o costumbres que se tienen respecto al uso de la energía, teniendo como objetivo principal, el uso racional de la misma. En esta etapa se utilizó material didáctico como *stickers*, rótulos y afiches, colocado en lugares estratégicos para que todas las personas pudieran leerlos.

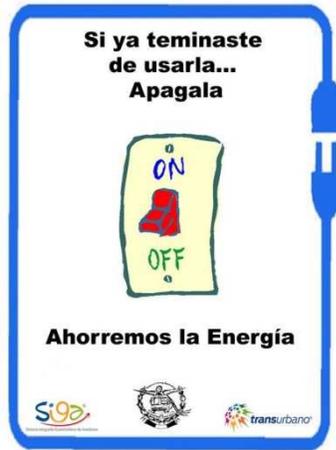
El material didáctico utilizado se muestra en las figuras de la 51 a la 53.

Figura 51. **Arte de *sticker* colocado en puertas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Arte de rótulo colocado en switches



Fuente: elaboración propia.

Figura 53. Arte de afiche colocado adentro de las oficinas



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente a realizar la etapa expectativa, se llevó a cabo una charla con trabajadores de diferentes áreas de la empresa, introduciéndoles de una manera general al tema de la energía, compartiéndoles a la vez las estadísticas del consumo de energía eléctrica en nuestro país y los recursos utilizados para la generación de la misma; explicándoles la importancia del uso adecuado de los recursos y dando a conocer prácticas sencillas para hacer un uso eficiente de la energía eléctrica.

Como apoyo a los temas tratados en la charla, se entregó a cada uno de los asistentes el bifoliar informativo elaborado que se muestra en la figura 54.

Figura 54. **Bifoliar informativo de ahorro de energía**



Continuación de la figura 54.

¿Por qué es importante ahorrar energía?

- Mejora y protege el medio ambiente
- Preserva los recursos naturales
- Reducción de costos



¿Cómo puedo ahorrar energía?

- Apaga los equipos y las luces cuando no los necesites
- Abre cortinas y persianas para aprovechar la luz natural
- Utiliza focos ahorradores en lugar de focos incandescentes (amarillos)
- Cuando vayas a dejar de utilizar la computadora por 1 hora o más, apágalo en lugar de dejarlo en Stand By
- Desenchufa los equipos eléctricos cuando no los vayas a utilizar durante un periodo de tiempo considerable (fin de semana, vacaciones)
- Compra equipos eficientes energéticamente
- Limpia periódicamente las luminarias
- Cierra puertas y ventanas cuando el aire acondicionado este funcionando



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Utilizando la herramienta de análisis del árbol de problemas, se obtuvo como problema central la desorganización en la bodega de equipos, repuestos e insumos, identificando como las principales causas de éste un nivel de *stock* inapropiado, procedimientos poco claros, falta de una codificación estandarizada, entre otros; ocasionando a la empresa altos costos de almacenaje, productos obsoletos, realización de procedimientos inadecuados y dificultad en la localización de productos.

2. La codificación de los productos en la empresa era variada según el criterio de cada encargado de bodega, no existía un lugar específico para la colocación de cada artículo y su ordenamiento no era el apropiado para mantener en buen estado los productos así como para reducir el riesgo de accidentes dentro de las bodegas. Con la propuesta de reorganización, se obtuvo los siguientes resultados:
 - 2.1. A través de la encuesta de tipo cerrada realizada al personal de las diferentes áreas involucradas con los insumos, repuestos y equipos que almacena y distribuye la bodega, se determina que los productos de mayor rotación en el área de prepago, son las tarjetas prepago, formularios prepago y los POS, cada uno de estos representando un 9,52% de todos los productos de dicha área.

- 2.2. Con respecto a la sección de adecuación de buses, los artículos de mayor demanda son los accesorios de validador y botones de gratuidad, representando cada uno un 11,11% del total de productos. En el caso de los insumos y repuestos utilizados en los talleres de mantenimiento, se concluye que la mayoría tienen una demanda parecida, esto debido al tipo de actividad para la que son utilizados. En el área administrativa, el producto más utilizado es el *wipe*, representando el 18,37% del total de los insumos utilizados.
- 2.3. Tomando como base la agrupación de productos por familias, se realizó la propuesta de reordenamiento para la bodega 1, definiendo la ubicación fija de cada artículo en las diferentes estanterías. Con esta propuesta y los cambios realizados, se obtuvo como resultado una bodega más ordenada, con sus estanterías y productos identificados. En el caso de la bodega 2, por ser un lugar en donde se almacena un solo tipo de producto, la propuesta de reordenamiento se realizó con base en las especificaciones del proveedor así como también tomando en cuenta las medidas de seguridad mínimas para resguardar los equipos y a los trabajadores de la bodega.
- 2.4. Con respecto a la bodega 3, se realizaron dos propuestas: a corto y largo plazo. En cada una de estas propuestas, se indicó la forma adecuada de almacenar las llantas, el ambiente de la bodega y las actividades que se deben realizar periódicamente. En la empresa, se implementó la propuesta a corto plazo, logrando un mejor ordenamiento en las llantas almacenadas. Por último, para la propuesta de reordenamiento

del área 4, se procedió de la misma forma que en el caso de la bodega 2.

- 2.5. Se creó el Manual de codificación de productos, en el que se explica que la nomenclatura utilizada para los códigos de los artículos es numérica en su totalidad, la cual se divide en tres (3) secciones: clase, subclase y artículo. En ésta clasificación, se obtuvieron cinco (5) clases de productos, las cuales agrupan 130 subclases y 531 artículos. Asimismo, el manual contiene un catálogo de todos los productos, ordenados de forma alfabética para facilitar su búsqueda e identificación.

3. Debido a que por el tipo de servicio que la empresa ofrece, el mantener insumos, equipos y repuestos disponibles es indispensable para el buen desempeño de las actividades, la empresa enfocaba su prioridad a adquirir los diferentes productos y almacenarlos en las bodegas, sin un modelo que le indicara el mejor momento, la cantidad adecuada y la periodicidad en qué debía realizar la adquisición. Como resultado del proyecto, se definió que el modelo óptimo de inventario para la empresa es el modelo de revisión continua: demanda uniforme, sin faltantes.
 - 3.1. Relacionado con la definición del modelo óptimo de inventario, fue necesario crear el manual de procedimientos para contar con la guía que permita a los trabajadores saber cuándo, cómo y quién debe realizar las diferentes actividades. Como parte del manual elaborado, se realizó la descripción y diagramación de 20 procedimientos y 2 instructivos, la estandarización de 10 formatos a utilizar en dichos procedimientos y se elaboró el

plan de control y seguimiento que se propone que sea desempeñado por el jefe general de bodegas.

4. En el área de bodega, no existía una descripción de los puestos que cada uno de los trabajadores ocupa, lo que ocasionaba a la empresa duplicidad de funciones y contratación de personal inadecuado. Para contrarrestar esto, se elaboró la descripción de los cinco (5) puestos que forman parte del área de bodega, identificando en cada uno, el nombre, la descripción general del puesto, su ubicación en la estructura organizacional del área, las funciones y el perfil adecuado para la persona que lo ocupe.
5. En materia de seguridad, la empresa no contaba con normas específicas para realizar las actividades dentro de las diferentes bodegas, lo que dejaba a criterio de los trabajadores decidir la manera de desempeñar sus funciones. Para evitar el riesgo de que en las bodegas se produzca algún accidente que perjudique al personal, equipo y a la empresa, se elaboró el manual de seguridad, higiene industrial y ergonomía, el cual indica las normas generales que deben respetarse dentro de las bodegas, las normas de seguridad sobre el uso del equipo de protección personal y del equipo contra incendios, las normas de higiene industrial, para la colocación de productos y manipulación de cargas. Asimismo, como parte del manual se plantea el control y seguimiento del cumplimiento de estas normas y el control de accidentes respectivo.
6. A través del diagnóstico realizado en la empresa para el consumo actual de energía eléctrica se obtuvo como resultado que la empresa invirtió en promedio Q 54 000 mensualmente durante el 2011, así como

también se identificó que la mayoría de luminarias instaladas en las diferentes áreas de la empresa son incandescentes las que consumen entre 75 W y 175 W. Con el diagnóstico realizado, también se pudo corroborar que el color que predomina en las diferentes superficies es el color gris, el cual solo aprovecha un 40% la luz natural. Con base a esto se realizaron las siguientes propuestas a la empresa para disminuir su consumo energético:

- 6.1. Propuesta a corto plazo, la cual incluye una redistribución de las estaciones de trabajo para aprovechar la iluminación y ventilación natural, cambio de color de paredes y techo por tonos más claros como el color blanco o marfil con los que se obtendría hasta un 85% de reflexión de la luz natural.

- 6.2. Propuesta a mediano plazo, la cual básicamente indica que es necesario crear un plan de mantenimiento de las luminarias, en el que se les dé la limpieza adecuada para mantener la iluminación óptima en los ambientes de trabajo, la revisión constante del estado de las lámparas con el objetivo de evitar que las luminarias que se encuentren en mal estado consuman energía pero sin brindar la iluminación necesaria y por último se propone que la empresa sustituya el 37% del total de luminarias por lámparas fluorescentes o ahorradoras, cambio que representaría a la empresa una inversión de Q. 6 581,12, teniendo como resultado una reducción del 23,68% del consumo actual, ya que únicamente se utilizarían 6 715,05 kW/h, con un costo mensual de Q 7 572,06.

- 6.3. En la propuesta a largo plazo se presentó una solución de generación de energía eléctrica con una fuente renovable como lo es la energía solar. La propuesta consiste en la instalación de un sistema fotovoltaico que genere 50 kW/h para cubrir todo el sistema de iluminación de la empresa. La inversión de este proyecto se estima en \$ 175 000,00 y con base a la proyección realizada se considera que se recuperaría en un período de 11 años, 5 meses y 29 días.
7. Con el diagnóstico de necesidades de capacitación realizado a la empresa, a través de entrevistas estructuradas al personal de la bodega, se determinó que las capacitaciones impartidas que predominan son las institucionales, así como también se obtuvo la información que los trabajadores en un 80% califican su trabajo como bueno y que consideran que necesitan reforzar sus conocimientos en el tema de seguridad industrial para tener un mejor desempeño en sus funciones.
- 7.1. Con base a estos resultados, se propuso el plan de capacitación, el cual consta de capacitaciones internas y externas, a desarrollarse por el departamento de capacitación de la empresa así como también por instituciones ajenas a la misma. De igual forma, como parte del plan se propone el programa de capacitación, el cual consta de siete (7) temas principales, con un costo total de Q. 8 846,03 y que podrían realizarse en un tiempo aproximado de cinco (5) meses.

RECOMENDACIONES

1. Debido a la gran cantidad de productos que se manejan en las bodegas de Transurbano y su alta demanda, se propone que el jefe general de bodegas, revise una vez al mes el Manual de Codificación de Productos para determinar si es necesario agregar a la nomenclatura y al catálogo nuevos artículos que se adquieran.
2. Con base al Manual de Procedimientos elaborado, se recomienda que el jefe general de bodegas, revise cada seis (6) meses el contenido del mismo, sus procedimientos y formatos, con el objetivo de actualizarlos y adaptarlos a las nuevas necesidades que surjan.
3. Para que el personal que labora en la bodega, siempre tenga directrices claras respecto a las funciones que debe realizar, así como también para garantizar que sea el adecuado para cada puesto, se sugiere que el Departamento de Recursos Humanos de la empresa, realice una revisión trimestral a la descripción de puestos realizada, actualizando la información de nuevas normas, funciones, aptitudes y/o actitudes que puedan surgir para el puesto.
4. Para la reducción del consumo energético en la empresa, se recomienda que el Departamento de Recursos Humanos realice periódicamente charlas, talleres y/o campañas de concientización a sus trabajadores para hacer un uso eficiente de los recursos que están a su alcance.

BIBLIOGRAFÍA

1. BLACK POTTER, Hitt. *Administración*. 9ª ed. México: Pearson Educación, 2006. 736 p.
2. Comisión de Transparencia y Acceso a la Información. *Manual de perfiles de puesto* [en línea]. Estado de Nuevo León, México: Junio, 2009. http://www.ctainl.org.mx/descargas/Manual_perfiles_puestos.pdf [Consulta: 15 de enero de 2013].
3. DE LEÓN MORALES, Víctor Herbert. *Generación eléctrica fotovoltaica en la Facultad de Ingeniería USAC y estudio del aprovechamiento*. Tesis de Maestría en Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 127 p.
4. DESSLER, Gary. *Administración de personal*. 6ª ed. México: Prentice-Hill Hispanoamericana, s.a. 712 p.
5. HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. *Investigación de operaciones*. 7ª ed. México: McGraw-Hill, 2002. 1 193 p.
6. HIZER, Jay; RENDER, Barry. *Dirección de la producción, decisiones tácticas*. 6ª ed. Madrid: Prentice Hall, 2001.

7. Dirección general de desarrollo administrativo Contraloría General. *Metodología para la elaboración de manuales administrativos*. México: Gobierno del Estado de Veracruz-Llave, 2005. 64 p.
8. MULLER, Max. *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Norma, 2005. 229 p.
9. SÁNCHEZ RIVERO, José Manuel; et. al. *Seguridad en el trabajo*. 2ª ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2007. 759 p.
10. TAHA, Hamdy A. *Investigación de operación*. 7ª ed. México: Pearson Educación, 2004. 830 p.
11. TAYLOR, Geoff y otros. *Mejora de la salud y la seguridad en el trabajo*. España: Elseiver, 2006. 633 p.
12. THOMPSON, Ivan. *Tipos de organigramas* [en línea]. <http://www.promonegocios.net/organigramas/tipos-de-organigramas.html> [Consulta: 26 de octubre de 2012].

APÉNDICE

Apéndice 1. Cálculos de proyección de ahorro en la iluminación con la sustitución de luminarias incandescentes por ahorradoras

AREA	LÁMPARAS INSTALADAS	TIPO DE LÁMPARA	CONSUMO INDIVIDUAL DE LÁMPARAS (WATTS)	LÁMPARAS UTILIZADAS	HORAS DE UTILIZACIÓN	CONSUMO DIARIO ACTUAL (KWH)	COSTO ACTUAL DIARIO	COSTO ACTUAL MENSUAL	TIPO DE LÁMPARA	CONSUMO INDIVIDUAL DE LÁMPARAS (WATTS)	LÁMPARAS UTILIZADAS	HORAS DE UTILIZACIÓN	CONSUMO DIARIO FUTURO (KWH)	COSTO FUTURO DIARIO	COSTO FUTURO MENSUAL
1	54	2 Tubos	80	38	10	30,4	Q 39,93	Q 1 197,94	2 Tubos	80	38	10	30,4	Q 39,93	Q 1 197,94
2	76	Focos incandescentes	75	12	3	2,7			Focos ahorradores	20	12	3	0,72		
	6	2 Tubos	80	3	9	2,16	Q 6,38	Q 191,51	2 Tubos	80	3	9	2,16	Q 3,78	Q 113,49
3	25	2 Tubos	80	16	11	14,08	Q 18,49	Q 554,84	2 Tubos	80	16	11	14,08	Q 18,49	Q 554,84
4	13	2 Tubos	80	9	17	12,24	Q 16,08	Q 482,33	2 Tubos	80	9	17	12,24	Q 16,08	Q 482,33
5	16	2 Tubos	80	4	11	3,52	Q 4,62	Q 138,71	2 Tubos	80	4	11	3,52	Q 4,62	Q 138,71
6	15	2 Tubos	80	4	11	3,52	Q 4,62	Q 138,71	2 Tubos	80	4	11	3,52	Q 4,62	Q 138,71
7	37	2 Tubos	80	19	10	15,2			2 Tubos	80	19	10	15,2		
	10	Focos incandescentes	75	4	10	3	Q 23,91	Q 717,19	Focos ahorradores	20	4	10	0,8	Q 21,02	Q 630,50
8	43	2 Tubos	80	20	12	19,2			2 Tubos	80	20	12	19,2		
	30	Focos incandescentes	75	8	12	7,2			Focos ahorradores	20	8	12	1,92		
	38	Focos ahorradores	20	8	12	1,92	Q 37,20	Q 1 115,98	Focos ahorradores	20	8	12	1,92	Q 30,26	Q 907,91

Continuación del apéndice 1.

AREA	LÁMPARAS INSTALADAS	TIPO DE LÁMPARA	CONSUMO INDIVIDUAL DE LÁMPARAS (WATTS)	LÁMPARAS UTILIZADAS	HORAS DE UTILIZACION	CONSUM ODIARIO ACTUAL (KWH)	COSTO ACTUAL DIARIO	COSTO ACTUAL MENSUAL	TIPO DE LÁMPARA	CONSUMO INDIVIDUAL DE LÁMPARAS (WATTS)	LÁMPARAS UTILIZADAS	HORAS DE UTILIZACION	CONSUM ODIARIO FUTURO (KWH)	COSTO FUTURO DIARIO	COSTO FUTURO MENSUAL					
9	25	Lámparas cuadradas incandescentes	175	14	11	26,95			lámparas cuadradas ahorradoras	25	25	11	6,875							
	51	Focos incandescentes	75	15	11	12,37			Focos ahorradores	20	15	11	3,3							
	10	2 Tubos	80	10	11	8,8	Q 63,21	Q 1896,41	2 Tubos	80	10	11	8,8	Q 24,92	Q 747,73					
10	6	Focos incandescentes	75	3	11	2,475			Focos ahorradores	20	3	11	0,66							
	18	2 Tubos	80	5	11	4,4			2 Tubos	80	5	11	4,4							
	34	Lámparas cuadradas incandescentes	175	12	11	23,1	Q 39,37	Q 1181,19	lámparas cuadradas ahorradoras	25	21	11	5,775	Q 14,23	Q 426,96					
11	72	2 Tubos	80	36	11	31,68	Q 41,61	Q 1248,38	2 Tubos	80	36	11	31,68	Q 41,61						
12	42	2 Tubos	80	38	9	27,36	Q 35,94	Q 1.078,15	2 Tubos	80	38	9	27,36	Q 35,94	Q 1.078,15					
13	8	Lámparas cuadradas incandescentes	175	8	6	8,4			lámparas cuadradas ahorradoras	25	8	6	1,2							
	7	2 Tubos	80	4	11	3,52	Q 15,66	Q 469,72	2 Tubos	80	4	11	3,52	Q 6,20	Q 186,00					
14	20	2 Tubos	80	15	11	13,2	Q 17,34	Q 520,16	2 Tubos	80	15	11	13,2	Q 17,34	Q 520,16					
15	1	Lámparas cuadradas incandescentes	175	1	11	1,925	Q 2,53	Q 75,86	lámparas cuadradas ahorradoras	25	1	11	0,275	Q 0,36	Q 10,84					
16	5	2 Tubos	80	4	19	6,08			2 Tubos	80	4	19	6,08							
	1	Lámparas cuadradas incandescentes	175	1	6	1,05			lámparas cuadradas ahorradoras	25	1	6	0,15							
	14	Focos incandescentes	75	6	6	2,7	Q 12,91	Q 387,36	Focos ahorradores	20	6	6	0,72	Q 9,13	Q 273,87					
17	6	2 Tubos	80	3	12	2,88	Q 3,78	Q 113,49	2 Tubos	80	3	12	2,88	Q 3,78	Q 113,49					
18	6	2 Tubos	80	4	4	1,28	Q 1,68	Q 50,44	2 Tubos	80	4	4	1,28	Q 1,68	Q 50,44					
CONSUMO DE KWH - DIARIOS					293,32	COSTO TOTAL MENSUAL			Q11.558,37	CONSUMO DE KWH - DIARIOS					223,84	COSTO TOTAL MENSUAL		Q7.572,06		
CONSUMO DE KWH - MENSUAL					8.799,45	CONSUMO DE KWH - MENSUAL					6.715,05	CONSUMO DE KWH - MENSUAL					6.715,05	CONSUMO DE KWH - MENSUAL		Q7.572,06

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Formato actual de movimiento de equipos prepago

	ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE AUTOBUSES URBANOS PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PREPAGO EN LOS AUTOBUSES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA AVENIDA REFORMA 11-49 ZONA 10 TELS: 2245-5555 * 2245-5661	FOLIO No. 000010	
SALIDA DE EQUIPO Y MOBILIARIO			
UBICACIÓN: _____ RESPONSABLE: _____ NOMBRE DEL SOLICITANTE: _____ DEPARTAMENTO SOLICITANTE: _____ MOTIVO DE SALIDA Y LUGAR A DONDE SE ENVÍA _____ _____			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MOBILIARIO Y/O EQUIPO	CODIFICACIÓN AEAU	NO. DE SERIE
Firma del Responsable _____		Firma del Solicitante _____	
ENTRADA DE EQUIPO Y MOBILIARIO			
UBICACIÓN: _____ RESPONSABLE: _____ NOMBRE DEL SOLICITANTE: _____ DEPARTAMENTO SOLICITANTE: _____ MOTIVO DE SALIDA Y LUGAR A DONDE SE ENVÍA _____ _____			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL MOBILIARIO Y/O EQUIPO	CODIFICACION AEAU	NO. DE SERIE
Firma del Responsable _____		Firma del Solicitante _____	

FECHA		
DÍA	MES	AÑO

- DEFINITIVA
- TRANSFERENCIA
- REPARACIÓN
- PRESTAMO
- OTROS
- ESPECIFICAR _____

Fuente: archivos Transurbano.

Anexo 3. **Formato actual para constancia de ingreso a almacén e inventario de los equipos prepago**

 CONTRALORÍA GENERAL DE CUENTAS Guatemala, C.A.		GOBIERNO DE GUATEMALA CONTRALORÍA GENERAL DE CUENTAS			FORMA I-H SERIE B		
CONSTANCIA DE INGRESO A ALMACEN Y A INVENTARIO						No. 866282	
DEPENDENCIA				NÚMERO			
PROGRAMA				FECHA			
PROVEEDOR				ORDEN DE C. Y P. No.			
CANTIDAD	DESCRIPCION DEL ARTÍCULO	CÓDIGO DEL GASTO RENGLON	FOLIO LIBRO ALMACEN	PRECIO POR UNIDAD	VALOR TOTAL	FOLIO LIBRO INVENTARIO	NOMENCLATURA DE CUENTAS
RECIBÍ CONFORME		Vo.Bo.		SE ANOTÓ EN EL INVENTARIO			
_____ ENCARGADO ALMACEN O EMPLEADO RESPONSIBLE		_____ JEFE DE LA OFICINA QUE ADMINISTRA LOS FONDOS		_____ ENCARGADO INVENTARIO			
OBSERVACIONES _____							

Fuente: archivos Transurbano.

Anexo 4. **Formato actual de tarjeta de responsabilidad de activos
fijos**

	ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE AUTOBUSES URBANOS GUATEMALA CONTROL DE INVENTARIOS TARJETA DE RESPONSABILIDAD DE ACTIVOS FIJOS	 No. 0454
---	--	---

Fuente: archivos Transurbano.

Anexo 5. **Formato actual para entrega de equipos**

	 <small>Sistema Integrado Guatemalteco de Autobuses</small>	Forma FCC-005																																																																		
HOJA DE CONTROL DE SALIDA DE EQUIPO																																																																				
Lugar y Fecha:		Departamento:																																																																		
Nombre:																																																																				
Departamento:																																																																				
Estoy retirando el siguiente equipo de la bodega central y me responsabilizo por el mismo																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 30%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Modelo</th> <th style="width: 15%;">Marca</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Cantidad	Descripción	Modelo	Marca		1						2						3						4						5						6						7						8						9						10					
	Cantidad	Descripción	Modelo	Marca																																																																
1																																																																				
2																																																																				
3																																																																				
4																																																																				
5																																																																				
6																																																																				
7																																																																				
8																																																																				
9																																																																				
10																																																																				
Salida		Firma Entregado																																																																		
Fecha: Hora: Entregado Por:		Firma Recibido																																																																		

Fuente: archivos Transurbano.

Anexo 6. **Evolución de la tarifa residencial por distribuidor, período 1997 – 2006, cifras en Q/kWh**

INDE		EEGSA			DEOCSA			DEORSA		
AÑO	RESIDENCIAL	AÑO	TARIFA NO SOCIAL	TARIFA SOCIAL	AÑO	TARIFA NO SOCIAL	TARIFA SOCIAL	AÑO	TARIFA NO SOCIAL	TARIFA SOCIAL
1997	0.544	2000	1.0056		2000	0.6878		2000	0.7034	
1998	0.600	2001	1.2610	0.6010	2001	0.8814	0.5835	2001	0.8499	0.5851
1999	0.784	2002	1.2873	0.6194	2002	0.9603	0.6056	2002	0.9024	0.6074
2000	1.188	2003	1.3556	0.6411	2003	1.0492	0.6101	2003	1.0110	0.6118
2001	1.059	2004	1.4071	0.7026	2004	1.1689	0.7004	2004	1.1738	0.7016
		2005	1.4292	0.7355	2005	1.1763	0.7189	2005	1.1829	0.7254
		2006	1.4357	0.7675	2006	1.4642	0.7637	2006	1.5147	0.7643

Fuente: Comisión Nacional de Energía Eléctrica.