



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

**SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA  
DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A.  
EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A.**

**Oliver José Jorge Valiente Aguilar**  
Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, octubre de 2006



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA  
DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A.  
EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**POR**

**OLIVER JOSÉ JORGE VALIENTE AGUILAR**

**ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL  
GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Zelada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

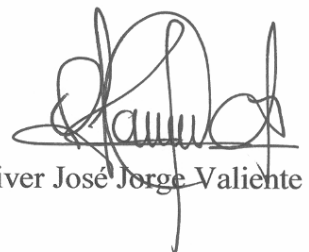


## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A. EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A.,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 de octubre de 2005.



Oliver José Jorge Valiente Aguilar





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS  
Tel. 24423509

REF.EPS.G.617.2006.

Guatemala, 29 de septiembre de 2006.

Ing. Ángel Roberto Sic García  
Coordinador Unidad de Prácticas de  
Ingeniería y E.P.S.  
Facultad de Ingeniería, USAC  
Presente

Respetable ingeniero Sic:

Por medio de la presente informo a usted, que como asesora y supervisora de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **OLIVER JOSÉ JORGE VALIENTE AGUILAR**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **"SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A. EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A."**, el cual encuentro satisfactorio.


Las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico a las empresas privadas en la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final, beneficiarán a la sociedad en general.

En tal virtud, **lo doy por aprobado**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
MSc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano  
Asesora-supervisora de E.P.S.  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS  
Tel. 24423509

REF.EPS.C.535.2006

Guatemala, 29 de septiembre de 2006.

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Director de la Escuela  
de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, USAC  
Presente

Respetable ingeniero Gómez:

Por medio de la presente, envío a usted el Informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: **"SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A. EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A."**. Este trabajo lo desarrolló el estudiante universitario **OLIVER JOSÉ JORGE VALIENTE AGUILAR**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Ingeniera *Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano*.

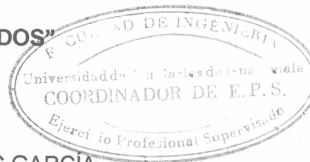
Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación por parte de la asesora-supervisora, esta Coordinación también **aprueba** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. ÁNGEL ROBERTO SIC GARCÍA  
COORDINADOR DE E.P.S.



Adjunto informe final



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A. EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Oliver José Jorge Valiente Aguilar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAR A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2006.

/mgp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A. EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Oliver José Jorge Valiente Aguilar**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAR A TODOS

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
**DIRECTOR**  
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2006.



/mgp





Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.374.06

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: **SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES S.A.D.A. EN NESTLÉ GUATEMALA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Oliver José Jorge Valiente Aguilar**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, Octubre de 2006

/cc

*Todo por ti, Carolingia Mía*  
Dr. Carlos Martínez Durán  
2006: Centenario de su Nacimiento



**AGRADECIMIENTO A:**

**DIOS**

**VIRGEN MARÍA**

**MIS PADRES**

**MIS HERMANOS**

**MI ASESORA**

**NESTLÉ GUATEMALA, S.A.**

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



**ACTO QUE DEDICO A:**

**MIS PADRES**

**Oliver Adrián Valiente Hernández  
Rosa Elena Aguilar de Valiente**

**MIS HERMANOS**

**María Rossana y Carlos Ricardo**

**MIS ABUELITOS**

**José Humberto Aguilar Burgos  
Carmen Vda. de Valiente**

**MIS FAMILIARES**

**MIS AMIGOS**



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII

<b>1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b>	<b>1</b>
1.1 Reseña histórica	1
1.2 Descripción	3
1.3 Visión y misión empresarial	3
1.4 Valores	4
1.4.1 Fuerte compromiso con productos y marcas de calidad	4
1.4.2 Respeto de otras culturas y tradiciones	4
1.4.3 La cultura Nestlé	5
1.5 Principios estratégicos	5
1.6 Principios de la política de calidad	6
1.7 Política de seguridad	6
1.8 Estructura organizacional	7
1.9 Departamento de bodega	8
1.10 Descripción de puestos y organigrama	8
1.11 Sistema de almacenamiento Nestlé	12
1.12 Clasificación de los productos	15

1.12.1	Marcas Nestlé	15
1.12.2	Compañías afiliadas	16
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>17</b>
2.1	Almacenaje de productos terminados	17
2.2	Actividades del almacén	19
2.2.1	Actividades directas	20
2.2.1.1	Descarga o recepción de productos	20
2.2.1.2	Almacenamiento interno	21
2.2.1.3	Preparación de pedidos	21
2.2.1.4	Despachos de alto volumen	22
2.2.2	Actividades indirectas	23
2.2.3	Actividades estándares	23
2.2.4	Actividades no estándares	24
2.3	Proceso de distribución	25
2.4	Procedimientos actuales de operación	27
2.5	Metodología de análisis FODA	29
2.6	Diagrama causa y efecto	32
2.7	Metodología de almacenamiento clase mundial	35
2.7.1	Sistemas de recibo y almacenamiento	36
2.7.2	Sistemas de recogida, alistamiento y despacho	37
2.7.3	Equipo de manejo de materiales	37
2.7.4	Distribución física y layouts	37
2.7.5	Gestión de inventarios	38
2.7.6	Indicadores de gestión	38
2.7.7	Sistemas de seguridad y salud ocupacional	39
2.7.8	Sistemas de aseguramiento de calidad	39
2.7.9	Recurso humano	39



2.7.10	Sistemas de información y tecnologías	40
2.7.11.	Calificación acumulada y promedio	40
2.8	Diagnóstico del problema	43
2.9	Espacio físico en bodega ( <i>layout</i> )	44
2.10	Procesos y operaciones llevadas a cabo en bodega	45
2.11	Entregas Nestlé a clientes y consumidores	47
2.12	Unidades de venta y distribución Nestlé	49
2.13	Medidores de desempeño en almacén	50
2.14	Descripción técnica	52
2.14.1	Maquinaria y equipo de manejo de materiales	53
2.14.1.1	Paletas o bastidor manual	53
2.14.1.1.1	Especificaciones	54
2.14.1.2	Paleta eléctrica	55
2.14.1.2.1	Especificaciones	55
2.14.1.3	Montacargas eléctrico	56
2.14.1.3.1	Especificaciones	56
2.14.1.4	Montacargas de combustión	57
2.14.1.4.1	Especificaciones	58
2.14.2	Instalaciones de climatización	59
2.14.2.1	Cuarto de chocolates No.1	60
2.14.2.2	Cuarto de chocolates No.2	62
2.15	Mantenimiento industrial	64
2.15.1	Predictivo	65
2.15.2	Preventivo	66
2.15.3	Correctivo	66
<b>3.</b>	<b>SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA SADA</b>	<b>69</b>
3.1	Implementación SADA Guatemala (GT)	72

3.2	Actividades del soporte de ingeniería	73
3.3	Levantamiento de información para el sistema SADA	74
3.3.1	Necesidad de un sistema de almacenamiento	74
3.3.2	Razones para almacenar	75
3.3.3	Funciones de los sistemas de almacenaje	75
3.3.4	Consideraciones generales de <i>layout</i>	77
3.3.5	Temperaturas de almacenaje	79
3.3.6	Tipos de consumo	80
3.3.7	Equipos de almacenamiento	80
3.4	Gestión de inventario o costeo ABC	82
3.4.1	Inventario ABC Nestlé Guatemala	83
3.4.2	Propuesta de readecuación ABC del <i>layout</i> de bodega	85
3.5	Diseño propuesto del <i>layout</i> (espacio físico) en bodega	86
3.5.1	Investigación de campo	87
3.5.2	Propuesta de modificación en <i>rack</i> selectivos	88
3.5.3	Resultados y mejoras	90
3.5.4	Modelo <i>AutoCAD</i>	92
3.6	Soporte y seguimiento a las operaciones bajo SADA	92
3.6.1	Administrador de flujos	93
3.6.2	Recepción de productos	94
3.6.3	Movimientos internos	95
3.6.4	Recuento físico	96
3.6.5	Control de existencias	97
3.6.6	Embarque	97
3.6.7	Ubicar y desubicar	98
3.6.7.1	Ubicar en SADA	99
3.6.7.2	Desubicar en SADA	100
3.6.8	Catálogos	102
3.6.9	Manejo de <i>batch</i>	104

3.6.10	Ubicaciones físicas	105
3.6.11	Mantenimiento a históricos	106
3.6.12	Relación SADA a otros sistemas	106
3.6.13	Seguridad	107
3.6.14	Otras funciones	108
3.7	Propuesta de modificación a los días de entrega Nestlé	109
3.7.1	Funcionalidad	109
3.7.2	Alcance	110
3.7.3	Efecto	110
3.7.4	Redes de distribución	110
3.7.5	Situación actual	111
3.7.6	Establecimiento de los sectores de reparto	112
3.7.7	Calendario semanal FWD	112
3.7.8	Resultados esperados	114
3.7.9	Presentación del FWD a ventas	115
3.8	Propuesta de comercialización, <i>No eaches picking</i>	116
3.8.1	Venta de fracciones	116
3.8.2	Devolución de fracciones	117
3.9	Implementación de los indicadores de desempeño	118
3.9.1	PPI's generados en sistema SADA	120
3.9.1.1	De almacén	120
3.9.1.2	De transporte	121
3.9.2	Utilización de <i>templates</i> y base de datos	122
3.9.3	Cálculo mensual de indicadores PPI's	124
3.9.4	PPI's a calcular en bodega	125
3.9.4.1	De almacén	125
3.9.4.1.1	PPI #10 m <sup>2</sup> por espacio de <i>pallet</i>	125
3.9.4.1.2	PPI #11 <i>pallets</i> descargados por hora	126
3.9.4.1.3	PPI #12 cajas en <i>picking</i> por hora	127

3.9.4.1.4	PPI #13 <i>pallets</i> cargados por hora	128
3.9.4.1.5	PPI #14 cajas cargadas por hora	129
3.9.4.1.6	PPI #15 porcentaje precisión en almacenaje	129
3.9.4.1.7	PPI #16 porcentaje precisión en <i>picking</i>	130
3.9.4.1.8	PPI #17 porcentaje cargas a tiempo	131
3.9.4.1.9	PPI #19 <i>pallets</i> rechazados/ re-trabajados	132
3.9.4.1.10	PPI #24 razón de hrs. directas e indirectas	133
3.9.4.1.11	PPI #28 costo de almacenaje por <i>pallet</i>	133
3.9.4.1.12	PPI #29 costo de manejo por 1000cajas	134
3.9.4.1.13	PPI #30 costo de picking por 1000cajas	135
3.9.4.2	De transporte	135
3.9.4.2.1	PPI #6 % de entregas llenas en camión	136
3.9.4.2.2	PPI #7 distancia promedio del transporte	136
3.9.4.2.3	PPI #9 % de salidas a tiempo	137
3.9.4.2.4	PPI #14 % de llenado del vehiculo	138
3.9.5	Resultados PPI's para Nestlé Guatemala	139
3.10	Soporte en actividades SADA	140
3.10.1	Programa de capacitación al personal	140
3.10.2	Elaboración de formatos SADA	141
3.10.3	Supervisión de campo	144
3.10.4	Procedimientos de operaciones SADA	146
3.11	Seguimiento a todo el sistema SADA	147
3.11.1	Comunicación interna a toda la organización	147
3.11.2	<i>Go live SADA</i> en Nestlé Guatemala	149
3.11.3	Resultados obtenidos (relación beneficio /costo)	151
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PROPUESTO</b>	<b>155</b>
4.1	Diseño del plan de mantenimiento	156

4.1.1	Maquinaria y equipo	157
4.1.1.1	Montacargas eléctricos	157
4.1.1.2	Montacargas de gasolina	160
4.1.1.2.1	Inspecciones ante, durante y <i>post</i> operación	160
4.1.1.2.2	Detalles del mantenimiento	164
4.1.1.3	Paletas manuales	168
4.1.1.4	Paletas eléctricas	170
4.1.2	Instalaciones de climatización	173
4.1.2.1	Cuarto de chocolates No.1	174
4.1.2.2	Cuarto de chocolates No.2	175
4.1.2.3	Detalles del mantenimiento	175
4.2	Control de mantenimiento	177
4.2.1	Predictivo y preventivo	178
4.2.2	Plan de emergencia o correctivo	180
4.3	Gestión de implementación	180
4.4	Costos asociados	181
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>183</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>185</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>187</b>
<b>APÉNDICE</b>		<b>189</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Historia de la marca Nestlé	2
2.	Procedimiento de reclutamiento y selección de personal	11
3.	Hoja de identificación de producto	18
4.	Clasificación de las actividades de bodega	24
5.	Sectores y rutas de distribución	26
6.	Diagrama causa-efecto para Nestlé Guatemala, S.A.	33
7.	Unidades de venta y distribución	49
8.	Paleta o bastidor manual	54
9.	Transporte manual motorizado o paleta eléctrica	55
10.	Montacargas eléctrico de mástil alto de operador parado	57
11.	Montacargas de combustión de horquillas y tipo <i>push-pull</i>	58
12.	Cuarto climatizado de chocolates No.1	60
13.	Cuarto climatizado de chocolates No.2	62
14.	Logotipo y menú principal SADA	69
15.	Diagrama Gantt de seguimiento SADA	71
16.	Organigrama de implementación SADA Nestlé GT	72
17.	Diagrama funciones del almacenaje físico	76
18.	Actividades primarias del manejo de materiales	77
19.	Equipos de almacenamiento de materiales	81
20.	Gráfico ABC de los artículos Nestlé	84
21.	Situación actual en <i>rack</i> selectivos	89
22.	Reestructuración y mejoras en <i>rack</i> selectivos	90
23.	Ciclo de fechas <i>batch</i> por artículo	104

24.	Identificación de ubicaciones físicas	105
25.	Redes de distribución actual y FWD propuesta	111
26.	Planificación y distribución de carga semanal FWD	113
27.	Venta mensual e impacto sobre la venta	117
28.	Valor por devoluciones de fracciones - NC Fr	118
29.	Proceso de generación de PPI's en bodega y de sistemas	119
30.	<i>Templates</i> para captura de información PPI's	122
31.	Archivo “toma de tiempos.xls” para PPI's en bodega	123
32.	Cálculo en menú PPI's, resultado y gráfica	124
33.	Boleta SADA de identificación de producto	142
34.	Toma de decisión de tercerizar	155
35.	Tabla de inspección y lubricación periódica	165
36.	Ciclo de refrigeración	173
37.	Organigrama empresarial Nestlé	190
38.	Organigrama de bodega y funciones por puesto	191
39.	<i>Layout</i> existente de bodega	203
40.	<i>Layout</i> actualizado de bodega en diseño <i>AutoCAD</i> – 1er nivel	204
41.	<i>Layout</i> actualizado de bodega en diseño <i>AutoCAD</i> – 2do nivel	205
42.	<i>Check list</i> – Inventario físico en apilamientos (APL)	206
43.	<i>Check list</i> – Inventario físico en <i>racks drive-in</i> (DIN)	207
44.	Flujogramas de procedimientos SADA	208
45.	Esquema y localización de equipos de refrigeración	214

## TABLAS

I.	Competencias del recurso humano	10
II.	Medidas de áreas de almacenaje y complemento en bodega	13



III.	Capacidad de almacenaje de <i>pallets</i> en bodega	14
IV.	Análisis FODA en Nestlé Guatemala, S.A.	30
V.	Rango de puntuación del <i>check list</i> de actividades críticas	36
VI.	Resultados de variables logísticas Nestlé	41
VII.	Criterios de ponderación en <i>check list</i> de actividades críticas	42
VIII.	Áreas y medidas del <i>layout</i> de bodega	44
IX.	Sectores de reparto y costos de entrega del transporte	48
X.	Estudio de tiempos de operaciones básicas en bodega	51
XI.	<i>Check list</i> para el cuarto de chocolates No.1	61
XII.	<i>Check list</i> para el cuarto de chocolates No.2	63
XIII.	Características de los métodos de almacenaje	81
XIV.	Selección del método de almacenaje	82
XV.	Reestructuración de <i>racks</i> selectivos	91
XVI.	Relaciones SADA con plataformas	107
XVII.	Sectores de reparto del FWD	112
XVIII.	Minuta de la presentación FWD a ventas	115
XIX.	Resultados de indicadores PPI's en Nestlé Guatemala	139
XX.	Ejemplo de formato para toma de inventario	143
XXI.	Ejemplo de formato del paletógrafo Nestlé	143
XXII.	Capacidad de almacenaje actualizada en bodega	144
XXIII.	<i>Check list</i> - almacenamiento <i>drive-in</i> y apilamiento	145
XXIV.	Plan de actividades para el <i>Go Live</i> SADA	150
XXV.	Lista de lubricantes a utilizar	165
XXVI.	Lista de piezas de sustitución periódica	166
XXVII.	Resumen de los servicios de mantenimiento	167
XXVIII.	Equipos de refrigeración bajo mantenimiento	177
XXIX.	<i>Check list</i> propuesto - montacargas eléctricos <i>Crown</i>	178
XXX.	<i>Check list</i> propuesto - montacargas de combustión Yale	179
XXXI.	Reporte de mantenimiento en cuartos de refrigeración	179

XXXII. Costos del programa de mantenimiento	181
XXXIII. Análisis ABC de los artículos Nestlé	192
XXXIV. Distribución actual de los productos en <i>stock</i> operacional	197
XXXV. Readecuación ABC propuesta en <i>stock</i>	200

## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Descripción
<b>APL</b>	Abreviatura para áreas de almacenaje por apilamiento libre.
<b>°C</b>	Escala de grados centígrados o Celsius.
<b>CA</b>	Unidad de manejo de producto por cajas.
<b>CH</b>	Abreviatura para áreas de almacenaje en cuartos de chocolates.
<b>DIN</b>	Abreviatura para áreas de almacenaje en <i>racks drive-in</i> .
<b>FIFO</b>	Siglas en inglés del método <i>first in, first out</i> .
<b>FR</b>	Unidad de manejo de producto por fracciones o unidades sueltas.
<b>FWD</b>	Siglas en inglés del proyecto <i>fixed weekdays delivery</i> .
<b>GLI</b>	Grupo líder de implementación.
<b>GT</b>	Siglas representativas de Guatemala.
<b>KMS</b>	Unidad de medida en kilómetros.
<b>KU\$P.A.</b>	Miles de dólares americanos por año.
<b>MTS</b>	Unidad de medida en metros.
<b>M²</b>	Unidad de medida en metros cuadrados.
<b>NC</b>	Notas de crédito.
<b>NQS</b>	Siglas en inglés del sistema de calidad Nestlé.
<b>NSS</b>	Siglas en inglés del sistema de seguridad Nestlé.
<b>PA</b>	Unidad de manejo de producto en <i>pallets</i> .
<b>PSI</b>	Unidad de medida de la variable presión.
<b>RSE</b>	Abreviatura para áreas de almacenaje en <i>rack</i> selectivos.
<b>UO</b>	Unidades organizativas.
<b>\$</b>	Dólar de los Estados Unidos de América.
<b>UV</b>	Unidades de venta.



## **GLOSARIO**

<b><i>Batch</i></b>	Identificación alfanumérica de un lote de producción, basado en las fechas de producción y de vencimiento.
<b><i>Benchmarking</i></b>	Proceso proactivo para cambiar las operaciones de manera natural y lograr un desempeño superior, mediante la mejora continua de productos, servicios y métodos con respecto al competidor más fuerte o aquellas compañías consideradas líderes.
<b><i>Best practices</i></b>	Es una práctica probada, comprobada y validada que promueve una significativa mejora en los resultados del negocio, que puede ser aplicada a los mercados.
<b>Cajón</b>	Término utilizado para referirse al conjunto de productos que resultaron abollados, rotos, doblados, etc., durante las actividades de bodega.
<b>Cartas de porte</b>	Documento de tránsito emitido por el departamento de logística y utilizado para que el producto sea cargado /despachado en fábrica Antigua.

<b><i>Check list</i></b>	Lista que enumera una serie de actividades críticas que se deben chequear, con la finalidad de realizar una evaluación sobre algún tema en específico.
<b>Climatización</b>	Consiste en crear condiciones de temperatura adecuadas en áreas o instalaciones, pueden ser de tipo calefacción o refrigeración (natural y artificial).
<b><i>Cross docking</i></b>	Operación logística que busca una distribución eficiente, mediante entregas directas de producto al cliente, desde el puerto de recibo; eliminando así la necesidad de pasar por un almacenaje en la bodega.
<b>Cuadrilla</b>	Grupo de personas asignadas para el servicio de descarga de los furgones en el caso de que el producto ingrese a granel (por cajas) en la bodega.
<b>Estado cualitativo</b>	Característica de un producto, que define si el mismo está liberado disponible para la venta, no liberado o bloqueado, según condiciones en el despacho.
<b>FIFO</b>	Método de manejo del producto en bodega, que por sus siglas en inglés “ <i>first in, first out</i> ” establece que el primer producto en entrar, será el primero en salir.

<b>FODA</b>	Técnica de valoración de las características internas (fortalezas, debilidades) y externas (oportunidades, amenazas) en una organización.
<b>Inocuidad</b>	Aseguramiento de que un alimento no causará daños al consumidor, cuando éste es preparado o consumido de acuerdo a su uso previo.
<b><i>Kárdex</i></b>	Sistema manual de tarjetas, utilizado para llevar un adecuado control del FIFO dentro del CD.
<b><i>Layout</i></b>	Aplicado en aspectos de almacén, se denomina así al espacio físico de la bodega, compuesto por las diferentes áreas de almacenaje y complementarias.
<b>Logística</b>	Actividad que permite tener los materiales en el tiempo, cantidad y costos correctos en conformidad con las necesidades propias del negocio.
<b><i>Outsourcing</i></b>	Tendencia en la administración moderna, que permite a las empresas concentrar sus esfuerzos e inversiones en sus áreas vitales, delegando en otras organizaciones (tercerización) áreas que aun siendo importantes no son fundamentales.

***Pallet***

Unidad de distribución y venta, formada por una disposición de cajas por plancha y planchas de alto, sobre una plataforma o tarima.

***Picking***

Recolección de la mercadería en el *stock* operacional, durante el proceso de preparación de pedidos que son despachados, realizado por los operadores de bodega.

**Segregación**

Selección de productos de acuerdo con una norma establecida; en bodega, productos de primera, productos de segunda y para destrucción.

***Stock***

Existencia disponible para el despacho diario de la mercadería ubicada bajo los *rack* selectivos en la bodega, denominada área operacional.

**Trazabilidad**

Es el registro, archivo y control de información relativa al flujo de los lotes de producción, con el fin de conocer el estatus y lugar en que se encuentra el producto a través de la cadena de abastecimiento.

**Ventaja competitiva**

Característica única de una compañía o producto que la hace ser superior a la competencia y que el cliente percibe como importante, gestión del conocimiento.



## RESUMEN

El presente trabajo de graduación constituye la aplicación de las herramientas, procesos y métodos de la ingeniería mecánica industrial, en la empresa Nestlé Guatemala, S.A., centro de distribución de la marca Nestlé y afiliados para la ciudad capital y departamentos del país. En el primer capítulo se describen las generalidades de la empresa, detallando su historia, valores y principios, estructura organizacional, todos con una descripción de especial énfasis en el departamento de la bodega.

En el capítulo dos se realiza un diagnóstico, a partir de la descripción de la situación actual de la organización, referente a los aspectos del sistema de almacenamiento utilizado, actividades y operaciones llevada a cabo, procesos de distribución y almacenamiento actuales, equipos empleados para el manejo de materiales, instalaciones físicas, así como otras características de bodega; para tal finalidad fueron empleadas las metodologías de almacenamiento clase mundial, aplicación del análisis FODA y la elaboración del diagrama causa y efecto.

En el capítulo tres se presenta la descripción del soporte de ingeniería para el sistema de administración de almacenes SADA, programa armonizado para el manejo de productos terminados en bodegas, que fue implementado en el centro de distribución como parte del proceso de reingeniería *Globe* encarado por la empresa Nestlé a nivel internacional.

Todas las actividades del soporte de ingeniería están encaminadas a lograr el éxito en la implantación del nuevo sistema en la bodega, contemplando para ello una preparación inicial del recurso humano, aplicación de controles durante el funcionamiento y un seguimiento posterior a las operaciones, desarrollando también un programa de capacitaciones, elaboración de propuestas de mejora y la implementación de los indicadores de desempeño en procesos.

Por último, durante el capítulo cuatro se describe la propuesta de un programa de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, el cual abarca los equipos de manejo de materiales (montacargas eléctricos y de combustión, paletas manuales y eléctricas) y los equipos de refrigeración localizados en los cuartos o instalaciones climatizadas de la bodega. La tercerización de tareas de mantenimiento correctamente administrada, puede convertirse en una importante vía para brindar solvencia a los problemas de mantenimiento que afronta la organización, buscando una disminución de los costos y el necesario incremento de la disponibilidad de los equipos.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar los mecanismos y técnicas adecuadas de implantación, control y seguimiento en el soporte de ingeniería para el sistema de administración de almacenes SADA, establecido en el centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A.

### **Específicos**

1. Describir las generalidades de la empresa, en cuanto a su historia y actividades económicas que realiza, con un énfasis especial en los procesos de bodega.
2. Realizar el diagnóstico de la situación actual, utilizando las metodologías de análisis FODA, diagrama causa-efecto y almacenamiento de clase mundial.
3. Aplicar un programa de capacitación, soporte y verificación a las operaciones llevadas a cabo en bodega bajo el nuevo método de trabajo del sistema SADA.
4. Presentar y gestionar las propuestas de mejora, estimadas en los proyectos de modificación a los días de entregas, la no comercialización de fracciones y reestructuraciones físicas al *layout* de la bodega en *rack* selectivos.

5. Implementar los indicadores de desempeño en procesos PPI's, en las áreas de almacén y transporte; calculados en base a las actividades desarrolladas en bodega y registro de los sistemas.
6. Elaborar la propuesta de un programa de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo integral, aplicado a los equipos de manejo de materiales y sistemas de refrigeración en las instalaciones climatizadas de bodega.

## INTRODUCCIÓN

Nestlé encara internacionalmente el proyecto de reingeniería *Globe*, el cual busca crear y adaptar prácticas comerciales comunes para potenciar el tamaño de la empresa como una fortaleza, unirla y alinearla por dentro para ser más competitiva globalmente hacia fuera; obteniendo beneficios potenciales mediante el aprovechamiento del poder de los negocios electrónicos con el foco puesto en el cliente, los canales y los consumidores. Siguiendo la recomendación del *Globe Center*, las cadenas de la región deben implementar el sistema SADA, necesidad actual en Nestlé Guatemala, S.A.

El sistema de administración de almacenes SADA es un programa armonizado para el manejo de productos terminados, el cual controla los lotes de fabricación de todo el producto que entra o sale de la bodega, identificando a los clientes a quienes han sido vendidos los productos mediante el proceso de trazabilidad y presenta al instante el estado de todos los productos, señalando aquellos con corta vida a fin de tomar las acciones correspondientes; su implementación permitirá la optimización en el manejo de inventario, eficientar las operaciones, reducción de malas prácticas de distribución y una mejor administración de las diferentes áreas de bodega.

La función del soporte de ingeniería para el sistema de administración de almacenes SADA está enfocada en las actividades de diagnóstico, diseño, gestión e implantación, estructuración, capacitación, evaluación ante-durante-post operación, propuestas de mejora y aplicación de las herramientas técnico científicas de la ingeniería mecánica industrial, con fin de lograr una implementación exitosa del nuevo sistema.



# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

Establecida en Suiza desde 1866, Nestlé es en la actualidad la compañía de alimentación más grande del mundo; con más de 450 fábricas en todo el mundo, produce bebidas, productos lácteos, dietéticos, culinarios, chocolates y caramelos, agua embotellada, productos para el cuidado de mascotas y productos farmacéuticos. Nestlé Guatemala, S.A. es el centro de distribución de la marca Nestlé y afiliados para la ciudad capital y departamentos del país de Guatemala.

## **1.1 Reseña histórica**

En una pequeña aldea de Suiza, un químico llamado Henry Nestlé ideó el primer alimento para bebés fabricado industrialmente, la harina lacteada; el interés de Nestlé fue el de responder a una necesidad de alimentación de aquellos bebés que, por alguna razón, no podían ser alimentados por sus madres, de hecho, el producto salvó la vida de un recién nacido de quince días que rechazaba la leche de su madre.

Las cualidades del producto creado a base de leche de vaca y pan, convirtieron a Nestlé en pionero de una extensa gama de productos dietéticos para infantes que se empezaron a comercializar bajo el símbolo del nido. Un año antes, la sociedad anónima *Anglo-swiss condensed milk company*, se había instalado a iniciativa de los hermanos *Page*, con la intención de utilizar la leche producida en Suiza, para fabricar leche condensada azucarada y exportarla a algunos países europeos; convirtiéndose en competidoras cuando los hermanos *Page* lanzan su propia harina lacteada, Nestlé decide entonces, fabricar también leche condensada.

En 1905 se fusionan, sociedad nombrada *Nestlé & Anglo swiss condensed milk company*; actualmente aún con dos sedes suizas, aunque sólo subsiste el nombre de Nestlé y su marca distintiva de un nido en el que un pájaro alimenta a sus pequeños.

**Figura 1. Historia de la marca Nestlé**



Fuente: Nestlé, **Presentación corporativa**, Pág.9

A partir de entonces Nestlé comienza a internacionalizarse y diversifica su producción, a la gama inicial de leches condensadas y harinas lacteadas, se añaden nuevos grupos de productos (ver figura 1), como chocolates y confitería, cafés solubles, productos culinarios, congelados, bebidas y alimentos domésticos. Es así como se inicia la historia de una empresa que, en la actualidad, está presente en los cinco continentes y en más de sesenta países; Nestlé llega a América Central cuando en 1937 se crea la primera estructura en Guatemala.



## **1.2 Descripción**

Nestlé Guatemala, S.A. es el centro de distribución de los productos Nestlé y marcas afiliadas para la ciudad capital y departamentos del país; empresa privada cuya casa matriz se encuentra en Suiza con dirección regional en Panamá. El centro de distribución recibe los productos provenientes de importaciones, abastos de fabrica Antigua y de empresas maquiladoras; se procesan los pedidos y se realiza la distribución de los mismos a través de las empresas contratistas de transporte.

Nestlé Guatemala, S.A. se encuentra ubicada en el kilómetro 14.5 carretera Roosevelt, 2-61 zona 3 de Mixco, Guatemala; código postal 01057, teléfonos (502) 24376860/ 75 y número de fax (502) 24376855. A continuación se describen las principales características de la empresa.

## **1.3 Visión y misión empresarial**

La visión de la empresa es “Queremos evolucionar de una compañía de alimentos respetada y de confianza, a una compañía de alimentos respetada y de confianza que además proporcione nutrición y bienestar”<sup>1</sup>

La misión empresarial es “Consolidarnos como la compañía líder en nutrición y bienestar de la región, enriqueciendo nuestro portafolio con productos de alto valor agregado, por medio del cual se superarán aún más los niveles actuales de rentabilidad”<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Nestec Ltd., *Human Resources Departament*, 2004.3

<sup>2</sup> Ibid, p.4

## **1.4 Valores**

“Nestlé, es una empresa humana que responde concretamente a las necesidades individuales de los seres humanos en el mundo entero, poniendo especial énfasis en el bienestar de sus consumidores y de sus empleados, lo cual se refleja en su actitud y sentido de la responsabilidad hacia la gente; el objetivo de Nestlé es incrementar las ventas y las ganancias, pero al mismo tiempo aumentar el nivel y la calidad de vida para todos, en los lugares en los que es activa.”<sup>3</sup>

### **1.4.1 Fuerte compromiso con productos y marcas de calidad**

El escudo de armas de Nestlé, el nido de pájaros, se ha convertido en el símbolo de los productos y en un refugio seguro para los consumidores; desde entonces, la seguridad, la calidad de los productos, la investigación y el desarrollo basado en la capacidad innovativa y en marcas fuertes son una prioridad para Nestlé.

### **1.4.2 Respeto de otras culturas y tradiciones**

Nestlé ha desarrollado sus negocios internacionalmente y se ha dado cuenta de que sus productos tienen que estar estrechamente vinculados a las costumbres alimenticias y sociales locales; razón por la cual, se esfuerza por integrarse al máximo en las culturas o tradiciones de los países en los que está presente, añadiendo sus propios valores y haciendo suya la diversidad cultural y social, sin discriminar en función de la nacionalidad, religión, raza, sexo o edad.

---

<sup>3</sup> Nestec Ltd., *Human Resources Departament*, 2004.8

### 1.4.3 La cultura Nestlé

Nestlé está comprometida con una serie de valores culturales, legado en parte de sus raíces suizas, que han ido desarrollándose, los cuales se describen así:

- “Lealtad a la compañía e identificación con ella.
- Compromiso con una ética en el trabajo, integración, honestidad y calidad.
- Relaciones personales basadas en la confianza y el respeto mutuo, actitud sociable hacia los demás, habilidad de comunicar abierta y sinceramente.
- Una manera personalizada y directa de relacionarse entre sí, implicando un alto nivel de tolerancia frente a las ideas y opiniones de los demás.
- Un enfoque más pragmático de los negocios, lo que supone ser realista y basar las decisiones en hechos.
- Apertura y curiosidad frente a futuras tendencias tecnológicas dinámicas, cambios en los hábitos de los consumidores, nuevas ideas y oportunidades, manteniendo el respeto por los valores, las actitudes y los comportamientos.
- Orgullo de contribuir a la reputación y resultados de la compañía, alto sentido de la calidad y logros a largo plazo, por encima de ganancia rápida.”<sup>4</sup>

### 1.5 Principios estratégicos

Los principios estratégicos de Nestlé, son la manera de alcanzar la competitividad sostenible a nivel mundial y con el desarrollo interno, siendo éstos:

- “La eficiencia operacional.
- Innovación y renovación.
- Disponibilidad de los productos.
- Comunicación con los consumidores.”<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Nestec Ltd., *Human Resources Department*, 2004.10

<sup>5</sup> Nestlé S.A., *Public Affairs*, 2004.4

## **1.6 Principios de la política de calidad**

El sistema de calidad Nestlé NQS (*Nestlé Quality System* por sus siglas en inglés) es la guía de la calidad, se aplica a la empresa entera y a todos los procesos comerciales; está compuesta de varios elementos que incluyen todos los procedimientos y acciones requeridas para garantizar productos seguros que respondan a las preferencias de los consumidores, aplicados a través de la cadena de provisión entera, desde la adquisición de la materia prima hasta el consumo. El NQS define a la “calidad como la aptitud de satisfacer al cliente, los productos y servicios deben responder a las expectativas o necesidades de varios tipos de cliente, desde el comercio al por mayor y al detalle, hasta el usuario y el consumidor; la meta de Nestlé en la calidad es alcanzar la garantía de seguridad alimentaria hasta el consumo del producto y captar la preferencia del consumidor, aplicando para ello los principios de la política de calidad siguientes:

- El éxito se basa en la calidad.
- El cliente es lo primero.
- La calidad es un esfuerzo conjunto.
- La calidad es una ventaja competitiva.
- La calidad la hacen las personas.
- La calidad es sinónimo de acción.”<sup>6</sup>

## **1.7 Política de seguridad**

La necesidad de contar con un programa de seguridad y riesgo, para evitar accidentes e incidentes en los puestos de trabajo de colaboradores y proveedores de servicios, así como resguardo del producto e instalaciones, es una obligación que Nestlé Guatemala reconoce.

---

<sup>6</sup> Nestle Chile NQS/ NSS, 2002.2

La política de seguridad Nestlé establece el “Garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y saludables para todos nuestros colaboradores y proveedores aplicando como base fundamental las normas según nuestra ley y los requerimientos corporativos es el objetivo principal; el apoyo y participación de todos, el impulso de la empresa, la información adecuada y la capacitación son los pilares fundamentales sobre los cuales nos apoyamos para alcanzar nuestro objetivo de contar con un lugar de trabajo seguro y saludable.”<sup>7</sup>

## 1.8 Estructura organizacional

Nestlé busca estructuras organizacionales planas y flexibles, con pocos niveles jerárquicos y un amplio abanico de control, incluyendo grupos de proyecto y de trabajo; el trabajo en red y la comunicación horizontal son fomentados con clara responsabilidad de los ejecutivos y de la jerarquía, niveles de responsabilidad y objetivos claramente definidos son imperativos.

La estructura organizacional de Nestlé Guatemala, S.A. esta dividida en varios departamentos, conformados por gerencia, recepción, atención al cliente, administración, cartera, cómputo, servicio al consumidor, *marketing*, legal, administración de ventas, supervisión de ventas, vendedores, controladores, mercaderistas, mensajería, logística y bodega; presentados en organigrama empresarial (ver figura 37, p.190). A nivel de país, es a través del *country manager* (persona responsable del control y supervisión de las operaciones locales del centro de distribución) quien reporta a la casa regional ubicada en Panamá y a su vez a la casa matriz localizada en Suiza a través del responsable para las Américas.

---

<sup>7</sup> Ing. Gilberto Guerra, **Política de Seguridad en Nestlé Guatemala, S.A.**, 2002.2

## 1.9 Departamento de bodega

El departamento de bodega cuenta con un personal de 30 personas, subdivididos entre personal directivo (jefe de bodega, jefes de turno, encargado NQS), personal operativo (oficinistas, verificadores, operadores de bodega, operadores de montacargas) y los colaboradores (personal de limpieza, etc.).

Se tienen establecidos tres turnos de trabajo, el primer turno está compuesto por un total de 11 personas en horario de 5:00am a 13:00pm, teniendo como actividad principal la preparación de pedidos; el segundo turno contempla un total de 10 personas en horario de 13:00pm a 21:00pm, siendo la actividad principal la recepción de productos provenientes de importaciones /abastos de fabrica y el tercer turno tiene 8 personas en horario de 21:00pm a 3:00am, cuya actividad principal es la preparación de *pallets* a quiebra y el ordenamiento. La disposición de los turnos de trabajo no es fija, se aplican rotaciones /readecuaciones del personal de acuerdo a la programación de actividades semanales o mensuales, fines de semana, fechas de descansos y vacaciones del personal, previa autorización del jefe de bodega.

### 1.10 Descripción de puestos y organigrama (figura 38, p.191)

A continuación se describen los puestos de trabajo existentes en el departamento de bodega, mediante el nombre del puesto y un resumen de funciones.

- **Verificador:** encargado del control y chequeo de los productos que entran y salen de bodega (recepciones y despachos), compaginar papelería de despachos, velar que el personal operativo realice el ingreso /salida de productos lo más rápido posible, realizar el conteo de productos asignados, cooperación en búsqueda de diferencias de inventario, control de bodegas lógicas y realizar la toma de la trazabilidad de los productos.

- **Verificador liquidador:** controla el chequeo de la mercadería que entra y sale en la bodega, elaboración de notas de crédito, anulación de facturas y hoja de reclamos de clientes, debe liquidar diariamente todas las rutas de transporte que se reciben y mantener al día el flujo de documentación con cartera.
- **Operador de bodega:** debe mantener al día todas las actividades de despacho /recepción de producto, así como la limpieza y el orden de la bodega; optimizar el tiempo de la preparación de productos despachados y minimizar la cantidad de producto defectuoso siguiendo normas de calidad establecidas.
- **Operador de montacargas:** debe optimizar el espacio en bodega debido al ingreso de productos, provenientes de importaciones y/o abastos de fábrica; encargado de mantener abastecido el *stock* operacional de bodega para los pedidos y realizar los despachos de alto volumen hacia la rampa designada.
- **Oficinista:** lleva el control y manejo del FIFO, encargado de la elaboración del reporte de vencimientos y manejo del sistema *Kárdex*, revisión adecuada de documentos para alcanzar el objetivo cero en inventario, optimizar el funcionamiento del SICOM y de rutas de despacho durante la gestión de carga.
- **Encargado de trazabilidad:** debe mantener el mecanismo para la agilización de la trazabilidad de los distintos productos que se manejan; así como tener un programa para evitar la presencia de plagas y roedores en bodega.
- **Encargado NQS:** debe implementar, dar seguimiento y cumplir las normas, políticas y estándares de calidad establecidas por el sistema de calidad Nestlé.
- **Jefe de turno:** encargado de optimizar los despachos para mejora del servicio al cliente, coordinar la recepción de producto (en tiempo y espacio), mantener un buen nivel de inventario y el orden/ limpieza en bodega; supervisando al personal a cargo en el desarrollo de sus actividades establecidas.
- **Jefe de bodega:** debe mantener las diferencias de inventario cero, planificar y dirigir todas las actividades para el recibo, almacenamiento y despachos; velar por la correcta manipulación del producto en bodega, supervisar el manejo del FIFO, mantener el orden y la disciplina del personal; hacer las gestiones necesarias con ventas para evitar vencimientos, administrar el presupuesto de bodega, velar por el cumplimiento de las normas y procedimientos Nestlé.

Respecto a la competencia del recurso humano laboral de la empresa, se presenta en tabla I el resumen de los conocimientos clave y habilidades requeridas para cada puesto de trabajo; por aparte el procedimiento de reclutamiento y selección de personal utilizado se describe en figura 2, ambos presentados a continuación.

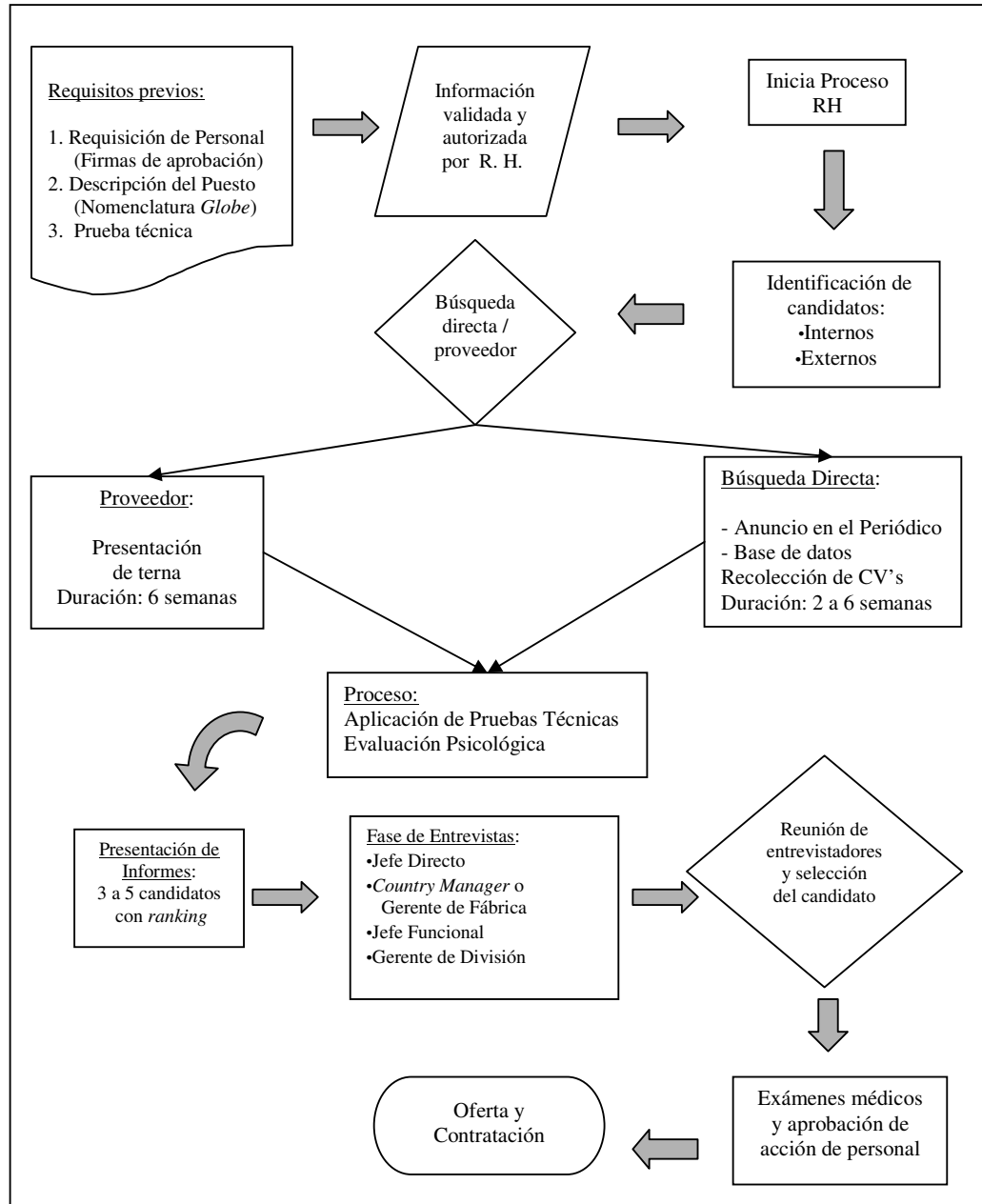
**Tabla I. Competencias del recurso humano**

PUESTO	REQUISITO	CONOCIMIENTOS CLAVE / HABILIDADES		NIVEL
Verificadores/ Verificador liquidador	Diploma tercero básico	Manejo PC ( <i>Windows &amp; Office</i> ), trabajo bajo presión, conocimiento trazabilidad, control de inventarios.	Exactitud Matemática Proceso de Nestlé Trabajo en equipo Sistema SICOM Dispuesto a aprender	D D D S S
Operador de Bodega	Diploma tercero básico	Trabajo bajo presión, conocimiento de inventarios.	Exactitud matemáticas Trabajo en equipo Dispuesto a aprender	S S S
Operador de Montacargas	Diploma tercero básico	Manejo PC ( <i>Windows &amp; Office</i> ), excelente comunicador, trabajo bajo presión, manejo de montacargas, horquilla /push pull.	Licencia operador de montacargas Exactitud matemáticas Procesos Nestlé Trabajo en Equipo Dispuesto a aprender	AD D D D D
Oficinista/ Encargado de Trazabilidad	Titulo de nivel medio	Manejo PC ( <i>Windows &amp; Office</i> ), excelente comunicador, trabajo bajo presión, manejo de inventarios, conocimientos de archivo.	Planeación/organización Trabajo en equipo Procesos Nestlé abastos Dispuesto a aprender Sistema SICOM Programa trazabilidad Exactitud Matemática	AD D D D AD AD D
Encargado NQS/NSS	Profesional Ingeniería	Manejo PC ( <i>Windows &amp; Office</i> ), excelente comunicador, trabajo bajo presión y en equipo, manejo de personal, inventarios.	Enfoque en objetivos Liderazgo Trabajo en equipo Procesos Nestlé Sistemas <i>Nestlé Quality System / Safety System</i>	AD AD AD AD AD
Jefe de turno	Titulo de nivel medio	Manejo PC ( <i>Windows &amp; Office</i> ), excelente comunicador, trabajo bajo presión y en equipo, manejo de personal, manejo de inventarios.	Enfoque en objetivos Liderazgo Planeación Trabajo en equipo Proceso Nestlé Dispuesto a aprender Sistema SICOM	D D D AD AD AD AD
Jefe de bodega	Profesional Ingeniería Industrial o Admón.	Manejo de personal, manejo PC ( <i>Windows &amp; Office</i> ), trabajo bajo presión, excelente comunicador y motivador, control de inventarios.	Enfoque en objetivos Liderazgo Planeación/organización Trabajo en equipo Proceso Nestlé Dispuesto a aprender Sistema SICOM	AD AD AD AD AD AD D

S = *Standard*, D = desarrollado y AD = altamente desarrollado.



**Figura 2. Procedimiento de reclutamiento y selección de personal**



Fuente: Nestlé Región América Central, **Procedimiento de reclutamiento y selección de personal**

### **1.11 Sistema de almacenamiento Nestlé**

Nestlé Guatemala S.A. utiliza el sistema comercial SICOM para la generación /manejo de pedidos en bodega y el sistema *Kárdex* para las operaciones del almacén, este último consistente en un sistema manual de tarjetas o boletas utilizado para llevar un control adecuado del método FIFO (*first in, first out*) en los despachos, mediante el control por fechas de vencimiento en productos.

El SICOM es un *software* armonizado, sistema de apoyo a los procesos de control de existencias, manejo de pedidos (preparación de rutas, transferencias, sectores de reparto, gestión de carga, devoluciones), facturación y cobranza (incluyendo anulación de facturas) utilizado en Nestlé; entre sus características se mencionan las operaciones independientes del sistema central, autonomía de procesos operativos distribuidos, el envío/ recepción de datos hacia /desde el sistema central AS/400 y una operación continua durante 7 días. Como objetivos del sistema SICOM están el agilizar los procesos de entregas de productos a clientes, proveer un sistema único para todas las divisiones de la empresa, aprovechamiento de equipos y redes de comunicaciones existentes, autonomía operativa, estandarizar sistemas y procesos de apoyo a la gestión en centros de distribución; disponer de un sistema flexible, ágil de modificar frente a cambios del entorno (organización, legales o actividades de la competencia, etc.) y un aprovechamiento de la base conceptual.

SANAC-NEZOOM son los sistemas Nestlé para ventas, comparten la misma base conceptual que SICOM y el objetivo de su interfase es transferir de manera automática los asientos de ventas, impuestos y descuentos generados en el SANAC haciendo una equivalencia de cuentas al NEZOOM. Adicional a estos, también se tiene implementado el sistema CMP para el control de material publicitario en bodega, cuyo objetivo es que los costos e inventarios actualizados estén disponibles para los interesados.

Para el almacenaje físico de los productos, la bodega del centro de distribución cuenta con un área total de 3030.41 mts<sup>2</sup> (ver tabla II), divididos entre las distintas áreas de almacenaje, principalmente apilamientos libres (acomodo sobrepuesto de productos), estanterías metálicas o *racks* tipo *drive in* (cuatro niveles de altura y hasta veinticuatro espacios), *racks* selectivos (varios niveles de altura con un solo espacio individual) y los cuartos climatizados (almacenaje a temperatura menor a la ambiental). Además se cuentan con instalaciones complementarias o áreas auxiliares, destacando principalmente el cuarto para destrucción de productos, el cuarto de baterías y las oficinas administrativas, entre otras.

**Tabla II. Medidas de áreas de almacenaje y complemento en bodega**

DESCRIPCIÓN	ÁREA (mts <sup>2</sup> )
<b>Áreas de almacenaje:</b>	
Área de carga y descarga	266.34
<i>Rack</i> selectivo A	46.15
<i>Rack</i> selectivo B, C	102.33
<i>Rack</i> selectivo D, E	103.75
<i>Rack</i> selectivo F, G	102.82
<i>Rack</i> selectivo I	46.22
<i>Racks drive in</i> (J, K, N, O)	564.16
Pasillo 1 ( <i>rack</i> 1,2)	155.99
Pasillo 2 ( <i>rack</i> 2,3)	156.91
Pasillo 3 ( <i>rack</i> 3,4)	156.65
Pasillo 4 ( <i>rack</i> 4,5)	173.33
Pasillo 5 ( <i>rack</i> 5, <i>drive in</i> )	253.29
Pasillo 6 ( <i>drive in</i> , despacho)	178.59
Pasillo 7 (principal)	136.60
Pasillo 8 (despacho, apilamiento libre)	63.74
Cuarto de chocolate 1	47.14
Cuarto de chocolate 2	101.40
<b>Áreas complemento:</b>	
Cuarto de baterías	39.80
Cuarto de destrucción	39.81
Mercadería de segunda	148.92
Gradas de bodega, producto de segunda	10.54
Oficina de asistentes	18.96
Oficina 1	18.87
Oficina 2	13.50
Cafetería	40.56
Gradas de cafetería	15.18
Vestidores, sanitarios y duchas	28.86
<b>TOTAL</b>	<b>3030.41</b>

Adaptado de: NQS Nestlé Guatemala, **Capacidad de almacenaje en bodega**

Por ser un centro de distribución, en la bodega se almacenan únicamente productos terminados, semi-terminados (falta de empaque, etiquetado, registro sanitario, etc.) y promociones resultado de una oferta (productos maquilados, ej. *2pack*); contando actualmente con una capacidad de almacenaje de 3244 *pallets* de producto (ver tabla III) distribuidos entre las distintas áreas de almacenaje.

**Tabla III. Capacidad de almacenaje de *pallets* en bodega**

ÁREAS DE ALMACENAJE	CAPACIDAD
<i>Rack</i> selectivos	1172
<i>Drive in</i> J, K	1344
<i>Drive in</i> L	60
<i>Drive in</i> M, N	192
Apilamiento libre (área H en selectivo)	62
Apilamiento libre (frente <i>drive in</i> J)	36
Apilamiento libre (a un costado del <i>drive in</i> L)	26
Apilamiento libre (área ocupada por Cordialsa)	14
Apilamiento libre (a un costado del <i>drive in</i> M y N)	70
Apilamiento libre (frente a rampas)	196
Cuartos climatizados	72
<b>TOTAL</b>	<b>3244</b>

Adaptado de: NQS Nestlé, **Capacidad de almacenaje en bodega**

Además del espacio en la bodega, Nestlé Guatemala, S.A. tiene relación comercial con otras almacenadoras en Guatemala, para darse abasto en las operaciones de almacenaje de furgones provenientes de importaciones de países origen, las cuales sobrepasan la capacidad actual de bodega.

La documentación utilizada en la empresa abarca un manual de procedimientos, el cual describe las principales actividades llevadas a cabo mediante una descripción (carátula, introducción, definiciones, responsabilidades, pasos y diagramas DFP, anexos); manual de calidad y seguridad NQS/NSS, manual de funciones y responsabilidades de puestos, guías de buenas prácticas de manufactura, además de manuales internos sobre políticas de la empresa, cultura empresarial y revistas oficiales de Nestlé internacional.

## 1.12 Clasificación de los productos

Actualmente, en la bodega se manejan más de cincuenta tipos de productos y hasta trescientas distintas variaciones, presentaciones Nestlé y de afiliados; motivo por el cual una correcta clasificación de los mismos es vital al momento de realizar el inventario físico /de sistemas, manejo y preparación de los pedidos en la bodega, etc.

### 1.12.1 Marcas Nestlé

Los productos catalogados como marcas Nestlé que se manejan en bodega, se dividen en siete categorías, las cuales se describen a continuación:

- **Productos cotidianos:** categoría denominada *shelf stable diary*, según término en inglés; abarca los productos que son consumidos en forma constante por el cliente, los cuales no deben de faltar en las estanterías para ventas, ejemplo son las leches instantáneas y condensadas *Nido*, *Svelty*, *Anchor*, *Klim*, etc.
- **Nutrición infantil:** categoría denominada *infant nutrition*, según término en inglés; abarca los productos destinados al ramo de la nutrición y bienestar infantil, como las variedades de leche *NAN*. La importancia de estos productos radica en el cumplimiento de las normativas de la organización mundial de la salud; un siglo antes de la aparición del código OMS, la empresa pregonaba ya la lactancia materna “durante los primeros meses de vida, la leche materna será siempre el alimento más natural y cada madre que lo pueda hacer debe amamantar a sus hijos.”<sup>8</sup>
- **Café soluble:** categoría denominada *soluble coffees* por su término en inglés; abarca las marcas y presentaciones de café soluble *Nescafé*, *Coffee Matte* y los compuestos o mezclas especiales para cafeteras.

---

<sup>8</sup> Henry Nestlé, 1869

- **Bebidas en polvo:** categoría denominada *powdered beverages*, según término en inglés; tiene las bebidas chocolatadas y jarabes de almíbar, entre éstas las marcas *Milo*, *Nesquik*, *Quik* y *Sirope* (fresa y chocolate).
- **Productos culinarios:** categoría denominada *culinary products*, según término en inglés; abarca las sopas deshidratadas, caldos, cremas, jugo sazónador, puré de papas y condimentadores de cocina, siendo *Maggi* la marca principal.
- **Chocolates:** categoría compuesta por la rama de productos de chocolates en dulce y en barras, marcas como *KitKat*, *Crunch* y *Baby Ruth*.
- **Comida para bebés:** categoría denominada en inglés *baby food*; está compuesta por alimentos en compotas y las comidas infantiles *Nestum*.

#### 1.12.2 Compañías afiliadas

Entre las compañías afiliadas a Nestlé a nivel nacional e internacional se pueden mencionar las siguientes:

- *L'Oréal*, líder mundial en cosméticos.
- *Purina*, productos de consumo animal.
- Se tiene relación laboral con varias empresas; por ejemplo en Guatemala, la empresa Cordialsa (realiza la distribución de galletas), a nivel internacional se pueden mencionar los derechos sobre las marcas de leche *Klim*, *Anchor*, etc.
- Algunos productos Nestlé tiene los derechos de distribución cedidos en Guatemala a otras empresas, tales como *yogurts*, *quesos*, *helados*, entre otros.

## 2. DIAGNÓSTICO

El análisis e interpretación de las características y operaciones del centro de distribución, como herramienta para la realización de un diagnóstico eficiente de la situación actual de la empresa, es el procedimiento que ayuda a la dirección a tomar las decisiones más acertadas, ubicar y conocer la posición actual, en aras de perfeccionar o mejorar los métodos y estilos con que se ha venido trabajando. Las conclusiones del diagnóstico permitirán identificar las necesidades existentes, fallas localizadas en los sistemas humanos /mecánicos y con ello la generación de medidas de mejora y soluciones.

### 2.1 Almacenaje de productos terminados

El sistema de *Kárdex* manuales registra la recepción de mercadería y los despachos de productos controlando las existencias (información en boletas o tarjetas según códigos Nestlé); éste es un sistema manual, Nestlé Guatemala no cuenta con un sistema informático *WMS warehouse management system*, los actuales sistemas informáticos son únicamente de apoyo a las gestiones de operación de bodega.

Las órdenes de despacho o rutas son generadas en el sistema comercial SICOM y trasladadas a bodega, en donde se preparan los pedidos basados en el método FIFO (primer producto en entrar será el primer producto en despacharse, *first in first out* por sus siglas en inglés). Al momento de ingreso de mercadería en bodega, un operador coloca a cada tarima de producto terminado una hoja de identificación de producto (ver figura 3), en la cual deben llenar todos los datos excepto la ubicación.

Ant	Fechas	Fab.													
Ilo		Venc.													
Mat		Lote.													
Her		Recep.													
Lag	Código														
LCR															
Boq	Producto														
Nat															
LS	No.Cajas														
Ped															
Imp	Ubicación														
No.Importación															
Transporte															
Piloto															
No.Tarima															

El operador de montacargas ingresa las tarimas ya identificadas y las ubica en bodega, anotando en la hoja de identificación la ubicación final; anotación también colocada en el codo de la hoja o boleta, que servirá para reconocer la ubicación y número de *batch* del producto almacenado en bodega, debe firmar las boletas para control y entregarlas al oficinista, quien las archiva en el fichero *Kárdex* de acuerdo al código, control del FIFO y áreas de almacenaje. Los operadores de bodega solicitan las boletas al oficinista cuando, durante sus actividades de *picking* no hay producto suficiente en el *stock* operacional (primer nivel bajo los *rack* selectivos); éste toma del fichero *Kárdex* la boleta de producto que se debe despachar, el operador de montacargas es el encargado de alimentar el *stock* operacional de acuerdo a la información descrita en la boleta.



Al finalizar el turno de trabajo, el oficinista actualiza las existencias según sean; boletas de *rack* selectivos (se elimina la boleta al despacharse la única tarima de producto ubicada) o boletas de *rack drive-in* (se corrige la cantidad restante en la ubicación tras despacho de tarimas solicitadas, la boleta se elimina sólo si se ha terminado todo el producto en la ubicación). Se sigue el mismo procedimiento para los despachos de *pallets* completos a rampa, realizado por el operador de montacargas, desde las diversas áreas de almacenamiento en bodega controladas por boletas *Kárdex* de producto.

Este sistema presenta inconvenientes importantes tales como un gran porcentaje de errores en el manejo manual de las boletas por parte de todos los involucrados (operadores de bodega /de montacargas y oficinistas), evidencias en las diferencias de inventario y conteos selectivos posteriores al ingreso de producto; además de ser un proceso muy lento en donde el error humano no es detectado sino hasta el final. Una vez ingresada la información en el sistema, las existencias se actualizan aunque no se detallan todas las características del producto, algunas veces a los operadores se les olvida apuntar alguna información, descontar cantidades ya despachadas, ha habido pérdidas de boletas, entre otras fallas vistas.

## **2.2 Actividades del almacén**

Para efecto de control y supervisión, todas las actividades de administración y manejo de la bodega deben estar debidamente identificadas, para lo cual se clasifican en dos categorías, directas e indirectas; éstas pueden a su vez ser de tipo estándar o no estándar. Existe el problema del desconocimiento por parte del personal respecto a esta clasificación y la dificultad encontrada en categorizar cada operación de bodega dentro de una categoría en específico, debido a que existen procedimientos en donde se combinan más de una actividad, resultado de malas prácticas.

### **2.2.1 Actividades directas**

Están conformadas por cuatro operaciones principales de bodega; siendo éstas la descarga o recepción de productos, el almacenamiento interno, la preparación de pedidos y los despachos de alto volumen; son las operaciones más comunes llevadas a cabo en la bodega, se tiene un conocimiento claro de cada una, sin embargo los problemas se presentan en la ejecución incorrecta de las mismas.

#### **2.2.1.1 Descarga o recepción de productos**

Denominadas actividades *inbound* según término en inglés; se refiere a todas las operaciones realizadas por los operadores en recepcionar los productos, provenientes de importaciones, abastos de fábrica (documentos en cartas de porte), entregas de empacadoras o maquilas, así como las devoluciones de producto por parte del cliente y del transportista. Será todo aquello que provoque una entrada de mercadería, conlleva las actividades de inspección inicial del producto, descarga del producto (en forma manual por una cuadrilla o utilizando el montacargas), revisión del producto contra documentación (factura o nota de crédito), identificación de la mercadería y el traslado hacia un punto temporal anterior al almacenamiento final.

El sistema *Kárdex* controla la mercadería que entra en bodega, la información en las boletas depende de la veracidad detallada por los operadores respecto a ubicación y cantidades almacenadas, foco de errores de suma evidentes en diferencias de inventario, problema que destina un tiempo considerable en realizar conteos selectivos a todos los productos para tener al día las cantidades exactas disponibles; otro problema es que el *Kárdex* solo controla cantidades, quedando a criterio del operador la ubicación en donde se almacenaran los productos.

### **2.2.1.2 Almacenamiento interno**

Denominadas actividades *storage* según término en inglés; son todas las operaciones realizadas por los operadores dentro del área de almacenamiento, se pueden mencionar los traslados desde el área de descarga hacia el área de almacenaje (ubicar el producto), traslados desde el área de almacenaje hacia un punto de despacho (desubicar el producto), cualquier movimiento interno y el proceso de inventario físico de los productos. Un traslado o movimiento interno se puede realizar entre los diferentes sub. depósitos de bodega, 05GUA (sub. depósito de mercadería en buen estado o de primera), 30G12 (sub. depósito de mercadería para reclamo del seguro) y 30G13 (sub. depósito de mercadería para destrucción); será todo aquello que provoque un movimiento interno en las áreas de almacenaje, identificadas como ubicaciones en el sistema, desde los conteos selectivos periódicos hasta el inventario físico mensual de todos los productos.

El sistema *Kárdex* juega un papel fundamental en esta operación, sin embargo no existe un control durante todo el proceso de movimientos internos durante el turno de trabajo, al final se comparan las cantidades y se actualiza el sistema para el siguiente día de gestión; contrario a un sistema informático en donde se actualizarían las existencias después de cada despacho.

### **2.2.1.3 Preparación de pedidos**

Actividad denominada *picking* según término en inglés; son las operaciones realizadas por los operadores de bodega en las áreas de *stock* operacional, consistentes en preparar una ruta o pedido (en fracciones y cajas), si la unidad mínima del pedido es un *pallet*, entonces se convierte en un pedido de alto volumen, no siendo parte de la operación *picking*.

La preparación comienza desde la asignación de un pedido o ruta a un operador de bodega, al entregarle un resumen de *picking*; el tiempo empleado por el operador en completar el pedido y llevarlo hacia la rampa indicada hasta entregar el documento del pedido completado en despacho, donde es revisado y archivado. En ésta actividad el *Kárdex* es apoyado por el sistema SICOM en la generación de rutas para los pedidos, el problema principal es que solamente se establecen las cantidades de producto a despachar, quedando a criterio de los operadores el lugar o ubicación dentro de bodega de donde se tomarán los productos durante la preparación o *picking*. Además se evidenciaron errores de despachos referentes a fechas de vencimiento, rompiendo el método FIFO establecido, por la falta de control.

#### **2.2.1.4 Despachos de alto volumen**

Actividad denominada *outbound* según término en inglés; son las operaciones realizadas por el operador de montacargas en el área de despacho, trasladando *pallets* completos de productos desde las áreas RSE, DIN, APL hacia la rampa designada. Es denominado también como despachos de alto volumen, debido a que la unidad mínima del pedido es un *pallet* (cajas dispuestas por plancha x planchas de alto en una tarima de madera); si el pedido es combinado con cajas o fracciones, el operador de bodega debe realizar una parte del pedido y el operador de montacargas el resto, pero ambas se clasificarán como diferentes.

El operador de montacargas decide que *pallet* de producto debe despachar, cometiendo en muchos casos errores en fechas de vencimiento, localizadas durante la verificación y que representan pérdida de tiempo. Además, existe una complicación extra debido a que se pueden confundir las boletas *Kárdex* para despachos de alto volumen con las boletas utilizadas para abastecer el área de *picking*; ambas manejadas por el mismo operador.

### **2.2.2 Actividades indirectas**

Se catalogan así todas aquellas actividades que no han sido contempladas dentro de las cuatro operaciones anteriores; son inherentes a los procesos y aunque es muy difícil eliminarlas, se deben tratar de reducir o controlar. Como ejemplo están el ordenamiento, la segregación y reempacado de producto, cambio de tarimas de madera, recuperación de cajas, elaboración del cajón (producto abollado resultante en *picking*); todas son actividades que no están contempladas durante la programación del turno de trabajo debido a que no son periódicas, cualquier otra actividad distinta estará catalogada dentro de esta categoría. La importancia de esta clasificación es hacer ver a los operadores involucrados que estas actividades no se deben realizar en bodega como resultado normal del trabajo realizado, debido a que son malas prácticas de distribución y almacenaje; deben tomarse medidas correctivas y de mejora respecto a este problema.

### **2.2.3 Actividades estándares**

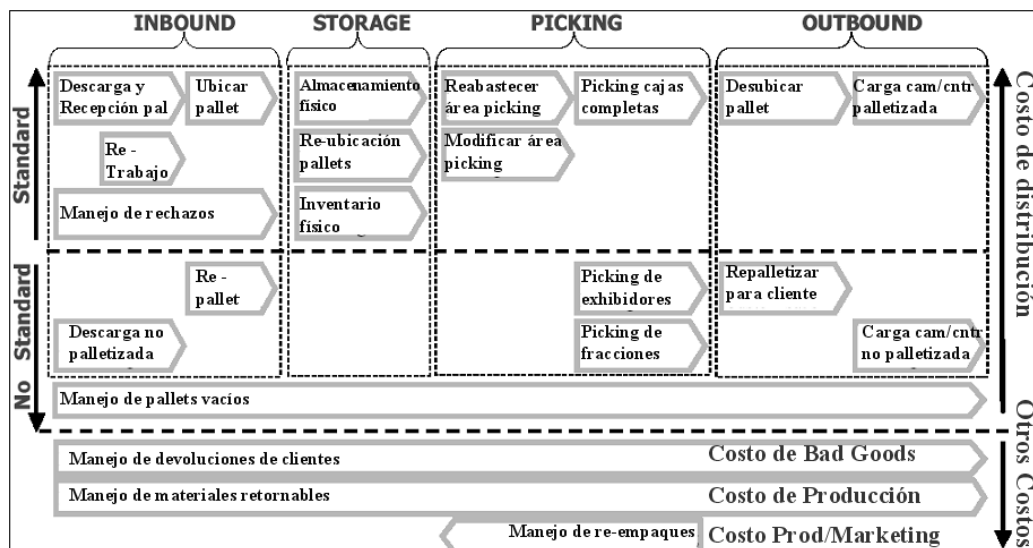
Son todas aquellas actividades que están bajo la misma norma o modelo de trabajo entre bodegas de distintos mercados, por tener similares características de operación; la finalidad es tratar de normalizar todas las actividades, reduciendo o eliminando las actividades no estándares como una medida de mejoramiento *best practice* (se mencionan algunas como la descarga /recepción de *pallets*, el manejo de rechazos, el almacenamiento y el proceso de inventario físico, *picking* de cajas y reabastecimiento del *stock*, ubicar /desubicar, la carga paletizada) de actividades directas e indirectas. En la bodega la mayoría de operaciones están estandarizadas, según medidas o normas entre mercados regionales Nestlé y costumbres locales; están en proceso de implementación algunas nuevas prácticas (manejo de materiales y transporte) que conllevan al logro de este objetivo.

## 2.2.4 Actividades no estándares

Contraria a las anteriores, estas actividades no son comunes entre mercados, ya sea porque cada bodega realice de forma diferente una actividad o porque aún no se ha normalizado su procedimiento a una regla específica existente. En la bodega faltan estandarizar algunas actividades, siendo las principales la carga /descarga no paletizada (actualmente se realiza a granel o por cajas), la re-paletización (debido a daños del transporte o tarimas en mal estado) y el proceso de *picking* de fracciones (contemplándose el proyecto *no eaches picking*); tanto de actividades directas como indirectas.

En la figura 4 se presenta el resumen de las actividades del almacén, clasificación de suma importancia para estructurar las operaciones llevadas a cabo en el centro de distribución y normalización de las mismas.

**Figura 4. Clasificación de las actividades de bodega**



Fuente: Nestlé, Actividades estándar y no estándar

### 2.3 Proceso de distribución

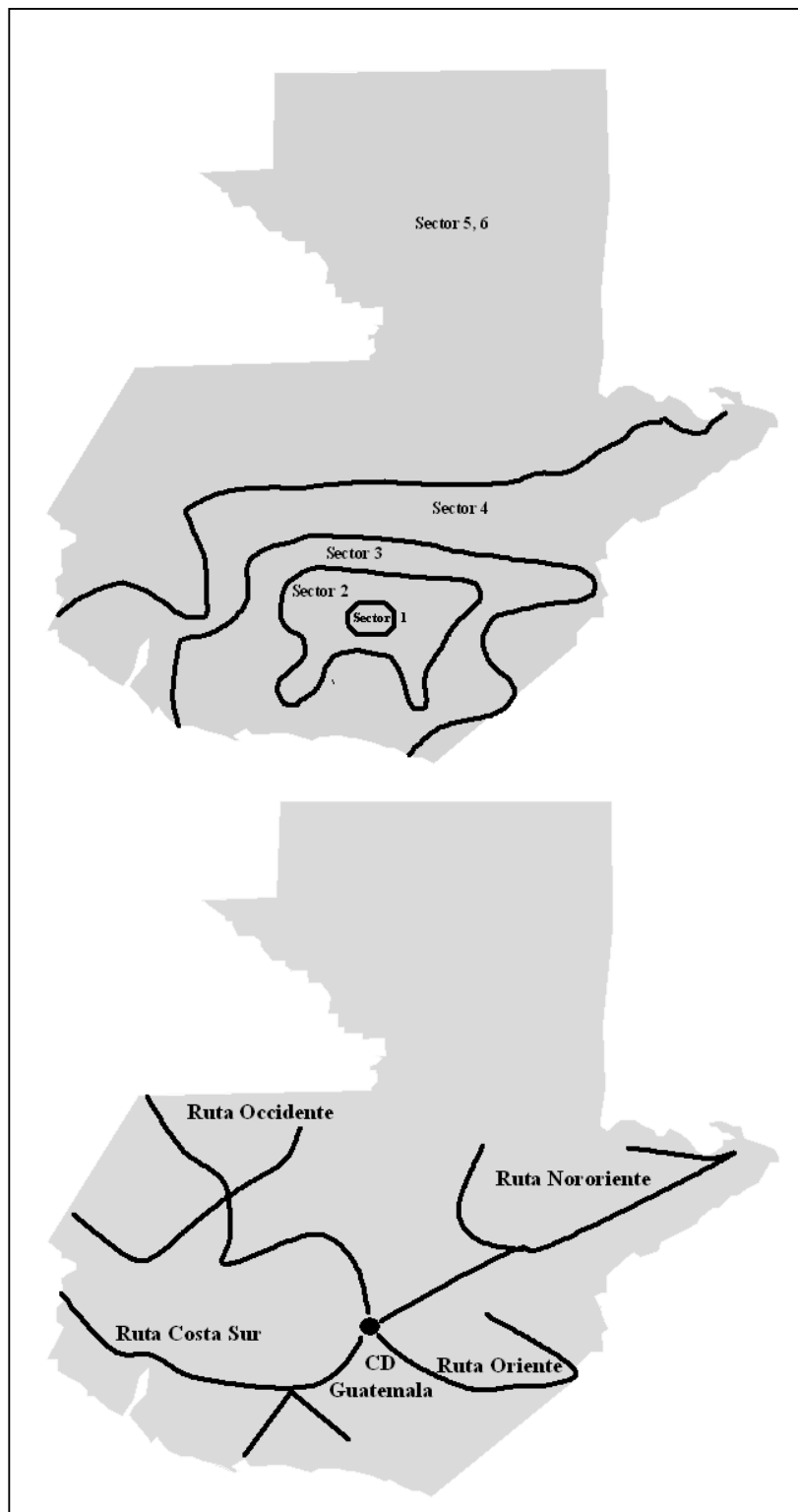
Todos los pedidos recibidos por la empresa son trasladados al departamento de bodega, en donde serán preparados y despachados a las empresas de transporte, encargados de efectuar las entregas al cliente según programación realizada: la cual está afectada por diversas variables como la existencia de sectores de reparto, la disponibilidad y distribución de cargas del transporte, formas de venta (al contado, con crédito, series “F”), tamaño del pedido, entre otras; dando como resultado un tiempo de entrega final, parte del estándar de servicio al cliente Nestlé.

El proceso de distribución se realiza por sectores de reparto y rutas de entrega, clasificando los municipios y departamentos del país, quedando así:

- **Sector 1:** cubre todas las entregas locales, perímetro de la ciudad capital de Guatemala (todas las zonas y colonias aledañas).
- **Sector 2:** Amatitlán, Chimaltenango, Antigua Guatemala, Escuintla, El Progreso y Santa Rosa.
- **Sector 3:** Chiquimula, Mazatenango, Jutiapa, Jalapa, Quiché, Salamá, Sololá y Zacapa.
- **Sector 4:** Esquipulas, Cobán, Totonicapán, Coatepeque, Puerto Barrios, Huehuetenango, Retalhuleu, San Marcos y Quetzaltenango.
- **Sectores 5 y 6:** departamento de Petén, cabecera y municipio de Melchor.

Esta clasificación fue realizada según planificación de vías de transporte o carreteras disponibles, combinando los lugares cercanos entre sí (ver figura 5). Las entregas Nestlé son realizadas por las empresas de transporte contratistas, mediante una distribución diaria de cargas efectuada por el jefe de bodega; la cual tiene por objetivo equilibrar durante el período mensual la cantidad de cajas entregadas por cada uno de los transportistas, medida que evita problemas de preferencias u otros.

**Figura 5. Sectores y rutas de distribución**



Adaptado de: Nestlé, Guatemala – áreas de reparto Nestlé y NZMP



La empresa tiene por objetivo un límite de tiempo en las entregas al cliente para un pedido facturado (pedido recibido generado en sistema SICOM y enviado a bodega para su despacho), estableciendo un tiempo máximo de 24horas para entregas locales y de 42horas para entregas departamentales. Sin embargo, este objetivo de tiempo límite se cumple solamente si durante la semana se genera ruta cercana al lugar del pedido (agrupación de varios pedidos en departamentos de un mismo sector o ruta cercana), de lo contrario el pedido aunque ya fue hecho o solicitado, aún no se factura para cumplir con la normativa anterior y que no se vea afectado el indicador de acción del servicio al cliente.

En las entregas locales no hay problema, diariamente se realizan entregas menores a 24horas de tiempo objetivo; por el contrario, un pedido departamental tiene estado de espera hasta agruparse un número de pedidos que hagan rentable el viaje de entregas para el transporte. No existe en la bodega una programación semanal de entregas por departamentos, en donde tanto el cliente, como la bodega y el transportista puedan tener la certeza del día y el lugar de entregas Nestlé durante la semana, detectándose una falta de planificación en ese sentido.

## **2.4 Procedimientos actuales de operación**

Las actividades llevadas a cabo en centro de distribución, están normalizadas dentro de un manual de procedimientos operativos que contempla diecinueve procedimientos de operación, los cuales son:

- 1) Trazabilidad, identificación de lotes y reseña.
- 2) Liquidación diaria de rutas de transportistas.
- 3) Ingreso de mercadería al centro de distribución (CD).
- 4) Devoluciones de mercadería (mercadería en mal estado y de primera).
- 5) Destrucción de producto.
- 6) Control del FIFO (*first in, first out*).

- 7) Gestión de despacho de producto.
- 8) *Recall* de producto.
- 9) Control de plagas.
- 10) Monitoreo de temperatura.
- 11) Inventario general.
- 12) Conteos selectivos.
- 13) Ingreso y salida a las instalaciones Nestlé.
- 14) Reclamos de mercadería (faltantes y/o daños).
- 15) Ingreso de contratistas.
- 16) Asignación de custodios y equipo.
- 17) Ascenso y descenso del techo de la bodega.
- 18) Pedidos de personal.
- 19) Traslados en almacenadora.

Cada procedimiento tiene una introducción, justificación, objetivos y un alcance; se definen los términos utilizados y la asignación de responsabilidades, los pasos secuenciales a seguir escritos y esquematizados en flujogramas detallado y de procesos, elaborados en cumplimiento de normas internas Nestlé.

La utilidad de los manuales administrativos radica en la veracidad de la información que contienen; la necesidad de un proceso de revisión viene adjunto con la aparición de nuevos productos o procesos, cambios de normas, nuevas prácticas de distribución o asesoramiento, necesidades y preferencias de los clientes, etc. Se necesita llevar a cabo un proceso de revisión y actualización del manual de procedimientos para establecer cuales de estos están correctos y son utilizables, eliminar aquellos discontinuados, elaboración de nuevos e implementar mejoras a los actuales para cumplir con los estándares de trabajo o metas de la empresa; la frecuencia de actualización recomendada depende del tipo de actividades llevadas a cabo, se recomienda un periodo mínimo anual o bien cuando se presenten cambios en los procesos, requisito actualmente cumplido por Nestlé.

## **2.5 Metodología de análisis FODA**

El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas, así como la generación de proyectos de mejora; en el proceso de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo a Nestlé, que inciden sobre su qué hacer interno.

El proceso de planeación estratégica basada en el diagnóstico FODA es funcional cuando las debilidades se ven disminuidas, las fortalezas son incrementadas, el impacto de las amenazas es considerado o atendido puntualmente y el aprovechamiento de las oportunidades es capitalizado en el alcance de los objetivos, la visión y misión de Nestlé.

El procedimiento utilizado en la realización del análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) fue la recopilación de información a través de entrevistas personales con el personal directivo y operativo de bodega, además del uso del criterio personal basado en el conocimiento previo de las operaciones y actividades llevadas a cabo en la bodega; recopilado durante la fase de observación y prácticas laborales realizadas. El análisis en este caso tuvo un enfoque a nivel de empresa; referente al estudio del departamento de bodega en específico y sobre las actividades de distribución llevadas allí a cabo, fueron elaborados el diagrama de causa y efecto, así como la metodología de almacenamiento de clase mundial, los cuales son descritos y presentados más adelante. A continuación se presentan los resultados obtenidos tras realizar el diagnóstico FODA en Nestlé Guatemala, S.A., resumen descrito en tabla IV.

**Tabla IV. Análisis FODA en Nestlé Guatemala, S.A.**

ASPECTOS INTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos, misión y visión empresarial sólidamente establecidos, basados en los valores y cultura de la empresa.</li> <li>• Herramientas existentes de mejora continua y capacitación, tanto para el personal directivo como operativo.</li> <li>• Principios de las políticas de calidad y seguridad estructuradas, aplicadas a la empresa entera y a todos los procesos.</li> <li>• El recurso humano, considerado el activo máspreciado de la empresa, es altamente competitivo.</li> <li>• Coordinación organizacional entre todos los departamentos, estructuras flexibles en donde predomina la comunicación.</li> <li>• Eficiencia operacional alta, utilización de estándares competitivos.</li> <li>• Se promueve la innovación y renovación continua como principio.</li> <li>• Disponibilidad de los productos.</li> <li>• Personal comprometido e identificado con la empresa, el involucramiento comienza con la información adecuada sobre las actividades de la compañía y sobre los aspectos específicos de su trabajo.</li> <li>• Posicionamiento en el mercado a nivel mundial como empresa líder en alimentación.</li> <li>• Reconocimiento por parte de los clientes y consumidores como una marca de prestigio con productos de calidad.</li> <li>• Comunicación con los consumidores en forma clara y directa, entregándoles productos con valor agregado.</li> <li>• Creación y adaptación de prácticas de negocio comunes, aprovechando el tamaño y recursos globales de Nestlé.</li> <li>• Planeación estratégica con un enfoque globalizado.</li> <li>• Evolución empresarial constante.</li> <li>• Unificación de los procesos internos de Nestlé para ser más competitivos externamente en todo el mundo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor existente de resistencia al cambio, síntoma normal en un cambio, debe controlarse mediante la aplicación de técnicas adecuadas.</li> <li>• Falta de un sistema informático <i>software</i> controlador de los procesos de bodega.</li> <li>• Sistema actual de tarjetas <i>Kárdex</i> presenta un alto índice de errores, debido al manejo de información en forma manual.</li> <li>• La empresa no cuenta con certificaciones ISO 9001 o ISO 14000.</li> <li>• Equipo y maquinaria para el manejo de materiales en malas condiciones, centrado principalmente en equipos montacargas que presentan fallas continuas y paradas de operación.</li> <li>• Capacidad limitada de almacenaje actualmente en bodega.</li> <li>• Potencial falta de comunicación, miedo a opinar y expresar sugerencias.</li> <li>• Difícil entendimiento de la nueva forma de trabajo por parte del personal interno, clientes o consumidores y proveedores.</li> <li>• Potencial falta de involucramiento del personal.</li> <li>• Personal directivo y principalmente operativo sin o con poco conocimiento básico del idioma inglés, obstáculo de comunicación.</li> <li>• Cultura organizacional no definida /no aceptada por todos.</li> <li>• Readecuación de las instalaciones, lo que puede provocar paradas de operación parciales o totales que pudiesen afectar el servicio al cliente.</li> <li>• Existe una toma de decisiones centralizada.</li> </ul>

**Continuación. Análisis FODA en Nestlé Guatemala, S.A.**

ASPECTOS EXTERNOS	
<p align="center"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansión del mercado interno /externo, llegada de nuevos clientes y consumidores, además de empresas contratistas y proveedores.</li> <li>• Introducción de nuevos sistemas e indicadores, <i>benchmarking</i> de cadenas regionales Nestlé.</li> <li>• Con la implementación del sistema SADA Nestlé Guatemala tendrá una plataforma para el sistema SAP, proceso de reingeniería <i>Globe</i>.</li> <li>• Estandarización de las operaciones en todas las cadenas Nestlé a nivel regional y mundial.</li> <li>• Apoyo logístico, cadenas regionales.</li> <li>• Integración de los sistemas de comunicación y dirección a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Readecuación o creación de nuevos puestos de trabajo, a nivel nacional e internacional, una oportunidad de desarrollo personal.</li> <li>• Introducción del proyecto de reingeniería a nivel mundial <i>Globe</i>.</li> <li>• Transferencia de tecnología y optimización de procesos.</li> <li>• Mejora continua en servicios de almacenaje internacional.</li> <li>• Implementación de mejores prácticas (<i>best practices</i>), comunes internacionalmente entre centros de distribución especializados y de almacenamiento de clase mundial.</li> </ul>	<p align="center"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallos vistos en otras cadenas regionales Nestlé, relacionado principalmente en tiempos largos de consolidación del nuevo sistema y retrasos en operaciones debido a los nuevos cambios implementados.</li> <li>• Diferencias culturales respecto a costumbres o formas de trabajo diferentes en otros países, causa potencial negativa a la estandarización de actividades entre cadenas.</li> <li>• Métodos potenciales de implantación inadecuados, puede que un proceso o forma exitosa en otro país que también implementó el sistema SADA, no se adapte a nuestro mercado nacional, debido a factores de cultura, tradiciones, entre otros.</li> <li>• Inadecuación de asociados o terceros extranjeros a los sistemas.</li> <li>• Potencial tiempo largo de evaluación de los resultados, por parte de la casa regional en Panamá y casa matriz en Suiza.</li> <li>• Procedimientos inadecuados de la competencia, engaño a clientes con productos de contrabando o piratas.</li> <li>• Obstáculo representado por el idioma inglés, comúnmente base de la comunicación entre cadenas Nestlé y base de los programas <i>software</i>.</li> </ul>

El diagnóstico FODA presenta una posición favorable de la empresa para iniciar la implementación del nuevo sistema de administración de almacenes SADA en la bodega del centro de distribución; sin embargo, se deben considerar los puntos en contra planteados como debilidades y amenazas (potenciales o existentes) para contrarrestarlos, las operaciones deben basarse en las fortalezas y en un aprovechamiento de las oportunidades, reflejado en un resultado exitoso.

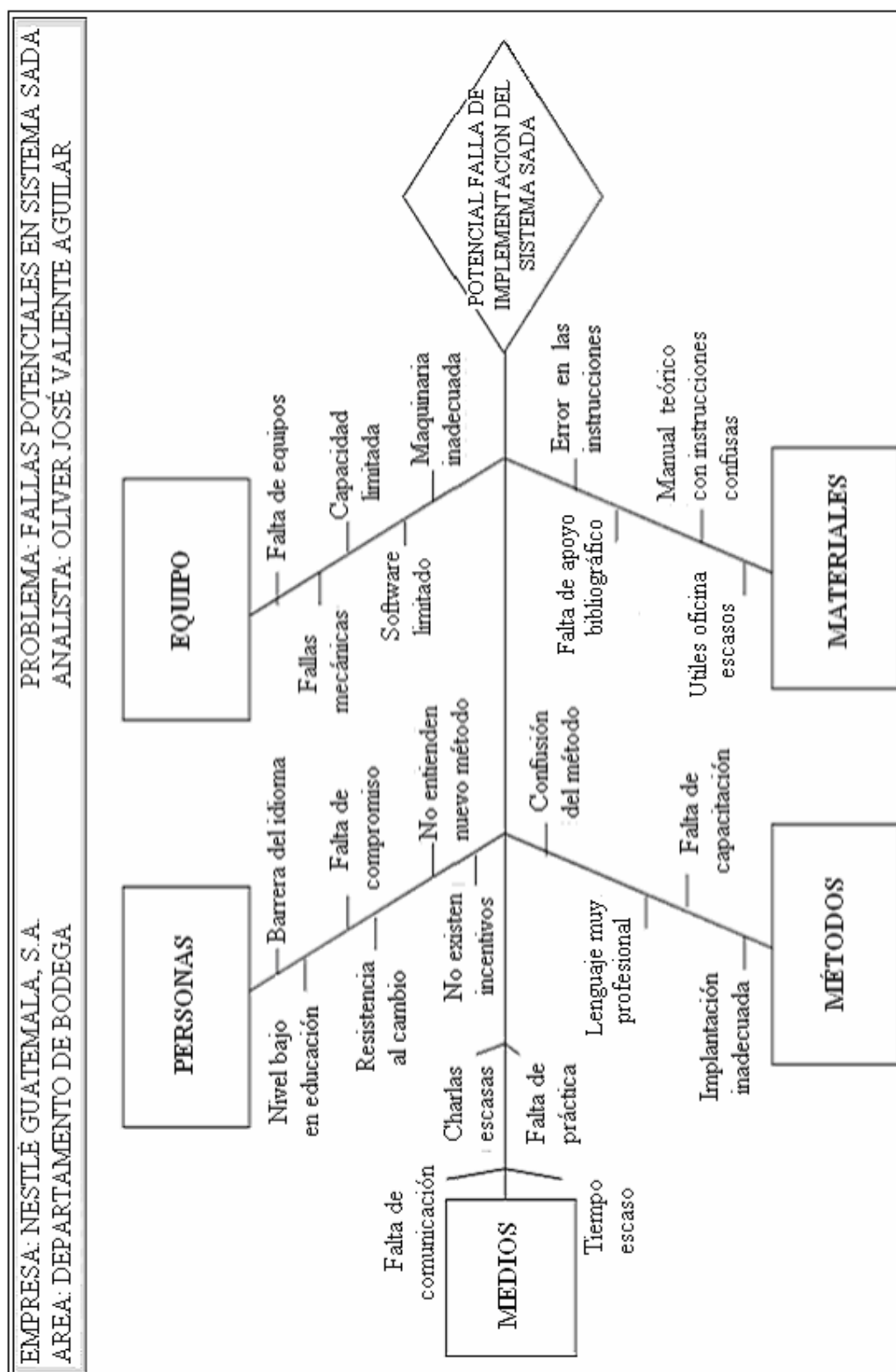
## 2.6 Diagrama causa y efecto

También conocido como diagrama espina de pescado debido a la forma de su gráfico (autoría de *Kaoru Ishikawa*); es un método consistente en definir la ocurrencia de un evento no deseado o problema (cabeza del pescado), identificando los factores que lo pudiesen contribuir (esqueleto del pescado); las causas principales se dividen en varias categorías siendo humanas, máquinas, métodos, materiales, entorno y administración, cada una dividida en diferentes sub.causas.

Después, los factores se analizan desde un punto de vista crítico en términos de su contribución al problema; se espera que este proceso tienda a identificar las soluciones potenciales para cada causa o subcausa, evitando así el problema principal, los pasos a seguir en la construcción del diagrama causa y efecto son:

- Decidir cuál será el problema a analizar, se traza una flecha gruesa que representa el proceso y a la derecha escribimos el problema; que en este análisis serán las posibles causas de un fallo potencial en la implementación del sistema SADA, *software* controlador de bodega.
- Indicar los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación del problema bajo análisis, trazando flechas secundarias hacia la principal, descritas en el diagrama.
- Incorporar en cada rama, factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación; así se sigue ampliando el diagrama de causa-efecto hasta que contenga todas las posibles causas de dispersión.
- Finalmente, verificar que todos los factores que puedan causar dispersión hayan sido incorporados al diagrama; las relaciones causa-efecto deben quedar claramente establecidas y en ese caso, el diagrama está terminado.
- A continuación se presenta en la figura 6, el diagrama espina de pescado resultante del análisis causa y efecto realizado para el centro de distribución Nestlé Guatemala, S. A.

Figura 6. Diagrama causa-efecto para Nestlé Guatemala, S.A.



A través del diagnóstico causa y efecto, aplicado al problema de potencial falla en la implementación del sistema de administración de almacenes SADA, se identifican las siguientes conclusiones según sub. causas de:

- **Personas:** dar una explicación clara del nuevo método, a nivel de cada puesto de trabajo, aplicar técnicas adecuadas de implantación en donde las personas se sientan motivadas, comprometidas e incentivadas a realizar un buen trabajo, venciendo la resistencia al cambio; emplear en puestos clave a personas con capacidad, con un nivel de educación requerido.
- **Equipo:** se deben facilitar las características materiales y tecnológicas necesarias a utilizar en la bodega; contemplando la posibilidad de adquisición de nuevos equipos, realizar las reparaciones y mantenimientos pertinentes a los bienes con que se cuenta actualmente, con base en un estudio mecánico, administrativo y financiero.
- **Medios:** buscar emplear en forma efectiva los canales de comunicación de la empresa (teléfono, correo vía *e-mail*, presentaciones, reuniones, charlas, etc.), evitando así confusiones dentro y entre bodega o departamentos administrativos; designando un tiempo apropiado a dichas actividades de preparación y práctica inicial de las operaciones llevadas a cabo en el centro de distribución bajo el nuevo sistema.
- **Métodos:** estructurar un programa de capacitación constante a todo el personal, enfocado en explicar claramente el método de trabajo, reforzando los conocimientos adquiridos; aplicando técnicas de implantación previamente analizadas y sugeridas por el personal directivo. El apoyo especializado por parte de otras cadenas Nestlé debe ser un pilar fundamental para la consecución de las operaciones locales exitosas.
- **Materiales:** se recomienda sustentar los principios de explicación del nuevo sistema en las normas /procedimientos bibliográficos existentes y actualizados, sin tener como una restricción la cantidad de útiles o materiales a emplear; un texto o instructivo teórico ayudará en gran medida a una correcta ejecución de las actividades prácticas realizadas por el personal actual y futuro.



## 2.7 Metodología de almacenamiento clase mundial

Los almacenes, bodegas y centros de distribución constituyen un factor clave de éxito para la gestión de la cadena de abastecimientos y distribución de una organización. Actualmente, la mayoría de operaciones se desarrollan sin un enfoque de planeación integral, ni la aplicación de mejores prácticas de las actividades básicas que son críticas para el mejoramiento y optimización de los procesos de recibo, almacenamiento, separación, alistamiento y despacho de mercancías; de conocerse y aplicarse en forma efectiva contribuiría en la generación de valor a la operación logística de la empresa mediante la aplicación efectiva de las técnicas, metodología y herramientas utilizadas en el almacenamiento de clase mundial.

Para aplicar esta metodología se sigue el siguiente procedimiento:

- Se realiza un análisis de todas las operaciones llevadas a cabo en el centro de distribución, las cuales son clasificadas en diez categorías de variables logísticas, listado *check list* presentado en apartado posterior.
- Dentro de cada variable logística, son analizadas diferentes actividades críticas, las cuales tienen una descripción inicial.
- En el *check list*, a cada actividad crítica se le asigna una calificación según el cumplimiento total, parcial o nulo de dicho requisito por el almacén (rangos establecidos en tabla V), escribiendo el puntaje escrito entre los paréntesis.
- Para cada variable logística, se calcula el subtotal de suma de puntos y el puntaje promedio parcial obtenido.
- Tras analizar todas las variables, se realiza la suma total de puntos y puntaje promedio total obtenido por el centro distribución; resultado comparado dentro del rango de puntajes establecidos en tabla VI, criterio que define la situación actual encontrada respecto al almacenamiento de clase mundial.
- A continuación se presenta la evaluación realizada en Nestlé Guatemala, S.A. durante la etapa ante-implementación del sistema SADA.

**Tabla V. Rango de puntuación del *check list* de actividades críticas**

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	PUNTAJE (1 A 10)
Mal estado	2 Pts.
Estado deficiente	4 Pts.
Regular estado	6 Pts.
Estado bueno o aceptable	8 Pts.
Estado excelente	10 Pts.
No lo tiene o no aplica	6 Pts.

Adaptado de: *Highlogistic, Check list de actividades críticas*

Para cada una de las diez variables logísticas presentadas a continuación, se analizan cinco actividades críticas; las cuales deben calificarse según las condiciones encontradas en la bodega del centro de distribución Nestlé, donde el puntaje más alto es 10 (representa un estado excelente) y el más bajo es 2 (en mal estado), descritos en tabla V. Al final, se obtiene para cada variable una suma subtotal y un puntaje promedio parcial, cuyo objetivo es identificar las variables logísticas mejor y peor posicionadas de la empresa; para tomar acciones de conservación o de mejora, según sea el caso encontrado.

### **2.7.1 Sistemas de recibo y almacenamiento**

Las actividades críticas evaluadas son: estado actual de muelles o plataformas niveladoras para recibo de mercancía (8), planeación de la operación de recibo de mercancías con previa información de los proveedores de materias primas (8), estado de la infraestructura de sistemas de estanterías para almacenamiento de los productos (10), sistemas de reposición y surtido interno de mercancías para posiciones de almacenamiento (6) y sistemas de codificación de estanterías o asignación de posiciones de almacenamiento de productos (6); variable logística con un subtotal de 38 puntos y 7.6 de puntaje promedio parcial.

### **2.7.2    Sistemas de recogida, alistamiento y despacho**

Las actividades críticas evaluadas son: infraestructura de máquinas y equipos de captura automática para el *picking* y entrega a producción (6), sistemas de etiquetado, marcación de pedidos o facturas en el despacho a producción (6), asignación de áreas o espacios independientes para la clasificación y alistamiento de pedidos a entregar (8), embarques directos a producción vía “*cross docking*” para entregas de órdenes urgentes (6), sistemas de inspección y controles de calidad para el cargue, despacho y entrega de productos (8); variable logística con un subtotal de 34 puntos y 6.8 de puntaje promedio parcial.

### **2.7.3    Equipos de manejo de materiales**

Las actividades críticas evaluadas son: infraestructura en equipos y máquinas de manejo de materiales, para la manipulación de los productos (6), planes de mantenimiento para los montacargas, estibadores o paletas y equipos de manejo de materiales (6), actualización y entrenamiento del personal en el manejo de equipos (8), implantación de unidades de carga estándar para manipular y despachar los productos, proceso de unitarización (6), planes o presupuestos de inversión en alquiler, compra o adquisición de equipos a corto y mediano plazo (6); variable logística con un subtotal de 32 puntos y 6.4 de puntaje promedio parcial.

### **2.7.4    Distribución física y *layouts***

Las actividades críticas evaluadas son: sistemas de señalización de pasillos y áreas de almacenamiento, así como de flujos de operación y circulación interna de personas y maquinaria (8).

Porcentajes de asignación de metros cuadrados para áreas de almacenamiento en el almacén (8), estado actual del piso, áreas de almacenamiento y de operaciones de la bodega (8), planes de re-localización, centralización de productos y operaciones de almacenes en la empresa (8), distribución física de la bodega (*layout*) para movimiento interno de mercancía, flujo en “U”, modular o lineal (8); variable logística con un subtotal de 40 puntos y 8.0 de puntaje promedio.

#### **2.7.5 Gestión de inventarios**

Las actividades críticas evaluadas son: sistema de almacenamiento de las mercancías en forma ABC por rotación por líneas de mercancía (6), nivel de obsolescencia para productos con duración mayor de tres meses de almacenamiento (8), planes de acción para el control y reducción del nivel de inventarios en la bodega (8), sistemas de conteo físicos cíclicos y aleatorios de los inventarios almacenados en la bodega (8), sistemas de reabastecimiento por proveedores del inventario almacenado en el almacén (6); variable logística con un subtotal de 36 puntos y 7.2 de puntaje promedio parcial.

#### **2.7.6 Indicadores de gestión**

Las actividades críticas evaluadas son: sistema de indicadores de gestión para bodegas aplicados en el almacén (6), nivel de confiabilidad del inventario teórico (sistemas) respecto al inventario físico (conteo físicos) del almacén (8), planes de productividad para reducir los costos operativos del almacén (6), nivel de agotados y disponibilidad en el almacén por mercancía no encontrada para despachos (8), control o procedimientos de devoluciones y averías de materia prima (8); variable logística con un subtotal de 36 puntos y 7.2 de puntaje promedio parcial.

### **2.7.7 Sistema de seguridad y salud ocupacional**

Las actividades críticas evaluadas son: sistemas de iluminación interna, ventilación y temperatura interna del almacén (8), existen restricciones para el ingreso de personas externas al almacén y procedimientos de control (10), existen brigadas de seguridad para prevención y conatos de incendios en el almacén (10), tiene sistemas de seguridad industrial para el trabajo operativo del personal en el almacén o ergonomía (10), normas mínima de distancia de las mercancías respecto a las paredes, muelles, lámparas y techo (8); variable logística con un subtotal de 46 puntos y 9.2 de puntaje promedio parcial.

### **2.7.8 Sistemas de aseguramiento de calidad**

Las actividades críticas evaluadas son: existen procedimientos documentados en los procesos de recibo, almacenamiento y despacho (8), se realizan reuniones periódicas de grupos primarios internos para la solución de problemas cotidianos (10), programas de productividad y mejoramiento continuo en el centro de distribución (10), publicación de los avances, logros del personal interno del almacén, plan de incentivos (8), tiene alguna certificación de calidad en el centro de distribución para su operación logística (6); variable logística con un subtotal de 42 puntos y 8.4 de puntaje promedio parcial.

### **2.7.9 Recurso humano**

Las actividades críticas evaluadas son: existe una organización funcional y jerárquica del almacén (10), existen programas de inducción al personal nuevo con procedimientos escritos y actualizados (8).

Están implementados programas de competencias laborales para el personal de la bodega (10), existen programas de capacitación y entrenamiento periódico para el personal operativo y administrativo (8), cuál es el nivel de compromiso y motivación del personal operativo con las metas y estrategias de la empresa (10); variable logística con un subtotal de 46 puntos y 9.2 de puntaje promedio parcial.

#### **2.7.10 Sistemas de información y tecnologías**

Las actividades críticas evaluadas son: tiene implementado algún sistema o *software* de control de inventarios para el almacén (6), nivel de procesamiento, transmisión y grabación en línea de las transacciones del almacén (8), sistema EDI para el procesamiento de las órdenes de compra con proveedores y avisos de despachos (6), códigos de barras o radiofrecuencias para la captura y transmisión automática de datos (6), sistema *WMS (warehouse management system)* para la administración de la operación del almacén (6); variable logística con un subtotal de 32 puntos y 6.4 de puntaje promedio parcial.

#### **2.7.11 Calificación acumulada y promedio total**

La calificación obtenida por el centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A., luego del análisis por metodología almacenamiento de clase mundial en las variables logísticas, listado *check list* de actividades críticas se contabilizó en un total acumulado de 382 puntos y un promedio total de 76.4 puntos (ver en tabla VI el cuadro resumen de los resultados obtenidos por cada variable). A través de éste resultado se puede realizar la conclusión respecto al estado actual de la empresa, enfocado a los procesos de bodega en específico.

**Tabla VI. Resultados de variables logísticas Nestlé**

<b>METODOLOGÍA ALMACENAMIENTO CLASE MUNDIAL</b>		
<b>VARIABLE LOGÍSTICA CHECK LIST</b>	<b>SUMA SUBTOTAL</b>	<b>PROMEDIO PARCIAL</b>
2.7.1 Sistemas de recibo y almacenamiento	38	7.6
2.7.2 Sistemas de recogida, alistamiento y despacho	34	6.8
2.7.3 Equipo de manejo de materiales	32	6.4
2.7.4 Distribución física y <i>layouts</i>	40	8.0
2.7.5 Gestión de inventarios	36	7.2
2.7.6 Indicadores de gestión	36	7.2
2.7.7 Sistemas de seguridad y salud ocupacional	46	9.2
2.7.8 Sistemas de aseguramiento de calidad	42	8.4
2.7.9 Recurso humano	46	9.2
2.7.10 Sistemas de información y tecnologías	32	6.4
<b>CALIFICACIÓN ACUMULADA Y PROMEDIO TOTAL</b>	<b>382</b>	<b>76.4</b>

Las variables logísticas mejor posicionadas durante el análisis desarrollado conllevan los sistemas de seguridad y salud ocupacional, sistemas de aseguramiento de calidad y el recurso humano (incisos 2.7.7, 2.7.8 y 2.7.9); razones para ello serían la existencia de un programa de calidad y de seguridad Nestlé NQS/NSS, junto a un proceso de reclutamiento, selección y capacitación constante al personal laboral en búsqueda de la competitividad.

Por el contrario, las variables peor posicionadas, donde se identificaron las necesidades prioritarias de mejora fueron respecto a los sistemas de recogida, alistamiento y despacho, equipo de manejo de materiales y los sistemas de información /tecnologías empleadas (incisos 2.7.2, 2.7.3 y 2.7.10). Criterios basados en un sistema actual de despachos de forma manual (*Kárdex*), no se cuenta con un sistema *software* de manejo de las operaciones de bodega, además de la falta de un programa de mantenimiento implementado para los equipos de manejo de materiales, centrado principalmente en montacargas y paletas utilizados en la empresa.

Para finalizar, el resultado obtenido por Nestlé (promedio = 76.4pts) debe ser localizado dentro del rango de puntajes establecidos en tabla VII presentada a continuación, según metodología de almacenamiento de clase mundial para obtener un criterio de calificación sobre el estado actual del almacén bajo estudio.

**Tabla VII. Criterios de ponderación en *check list* de actividades críticas**

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN ESTADO ACTUAL DEL ALMACÉN	RANGO DE PUNTAJES	CALIFICACIÓN FINAL
En malas o pésimas condiciones de operación	0 a 20 pts	Mala
En deficientes condiciones de operación	20 a 40 pts	Deficiente
En regulares condiciones o en vías de mejoramiento	40 a 60 pts	Regular
En buenas y aceptables condiciones operativas	60 a 80 pts	Aceptable
En vías de almacenamiento de clase mundial	80 a 100 pts	Excelente

Adaptado de: *Highlogistic*, **Puntaje y calificación final**

Empleando la metodología de almacenamiento de clase mundial, *check list* de actividades críticas; se puede establecer que la empresa Nestlé Guatemala, S.A. se encuentra actualmente catalogada como un “centro de distribución en buenas y aceptables condiciones operativas, obteniendo una calificación final de aceptable”.

En aras de aspirar a ser un centro de distribución en vías de almacenamiento clase mundial, se deben mejorar los aspectos débiles encontrados mediante la implementación de mejoras o proyectos, así como mantener los buenos niveles en las operaciones mejor posicionadas.



## 2.8 Diagnóstico del problema

A partir de los resultados obtenidos en la aplicación de las herramientas de diagnóstico y la evaluación de las actividades llevadas a cabo en bodega, se puede establecer que el sistema de administración de almacenes SADA es una necesidad para Nestlé Guatemala, S.A. debido a que actualmente no se cuenta con un sistema *software* o programa para el control de las operaciones del almacén, únicamente se tienen sistemas de apoyo a las gestiones de despachos y el mismo es realizado a través del sistema de tarjetas *Kárdex* manuales.

Otro factor a considerar, es el compromiso adquirido por Nestlé a nivel global en el proyecto de reingeniería *GLOBE* (*global business excellence*) cuya plataforma para el sistema SAP es el SADA; todos los esfuerzos de la empresa, en especial la bodega, están enfocados en la consecución del éxito de trabajar bajo el nuevo sistema, el cual nos acercará a la metodología de excelencia.

El soporte de ingeniería para el sistema SADA es un factor importante desde el punto de vista técnico /administrativo, enfocado en la parte operacional y de procedimientos, en las actividades de diseño, implementación, introducción de mejoras, seguimiento y evaluación de resultados, que junto a la ejecución ideal del *software* guiarán al éxito en el *Go live* (fecha de inicio) del sistema; parte fundamental para entender y aplicar las tecnologías mecánicas, estadísticas, económicas, de producción y mercados, dentro de un contexto humanístico de razón ética y social. Teniendo por objetivos durante la implementación del sistema SADA el dirigir u optimizar los procesos productivos y administrativos, liderar los procesos de cambio para el desarrollo tecnológico y operacional, realizar programas de capacitación al personal, siendo una señal clave en el éxito de las labores y el manejo de los recursos con eficiencia y eficacia.

## 2.9 Espacio físico en bodega (*layout*)

Se refiere a la configuración interna del centro de distribución, representando todo el espacio físico de bodega. El diseño de almacenes busca un eficiente aprovechamiento del espacio, una reducción de la manipulación, tener facilidad de acceso al producto almacenado, maximizar el índice de rotación, logrando la flexibilidad máxima para colocación de productos y el control de las cantidades almacenadas; en la tabla VIII se describen las medidas en metros de las distintas áreas de almacenaje que constituyen el *layout* actual de la bodega.

**Tabla VIII. Áreas y medidas del *layout* de bodega**

DESCRIPCIÓN Y MEDIDAS	ANCHO (mts)	LARGO (mts)	ÁREA (mts <sup>2</sup> )
<i>Rack</i> selectivo #1	1.00	46.15	46.15
<i>Rack</i> selectivo #2	2.34	43.73	102.33
<i>Rack</i> selectivo #3	2.25	46.15	103.75
<i>Rack</i> selectivo #4	2.23	46.21	102.82
<i>Rack</i> selectivo #5	1.00	46.22	46.22
<i>Rack drive-in</i>	12.32	45.79	564.16
Pasillo #1 ( <i>rack</i> 1,2)	3.38	46.15	155.99
Pasillo #2 ( <i>rack</i> 2,3)	3.40	46.15	156.91
Pasillo #3 ( <i>rack</i> 3,4)	3.39	46.21	156.65
Pasillo #4 ( <i>rack</i> 4,5)	3.75	46.22	173.33
Pasillo #5 ( <i>rack</i> 5,drive-in)	5.48	46.22	253.29
Pasillo #6 ( <i>rack drive-in</i> , despacho)	3.90	45.79	178.59
Pasillo #7 (principal)	3.37	40.53	136.60
Pasillo #8 (despacho, APL)	3.80	16.77	63.74
Cuarto de baterías	4.12	9.66	39.80
Cuarto de destrucción	4.10	9.71	39.81
Cuarto de chocolate #1	8.09	5.83	47.15
Cuarto de chocolate #2	6.00	16.90	101.40
Mercadería de segunda	6.00	24.82	148.92
Gradas de bodega, área de segunda	3.49	3.02	10.54
Oficina de asistentes	6.02	3.15	18.96
Oficina 1	6.01	3.14	18.87
Oficina 2	6.00	2.25	13.50
Cafetería	6.00	6.76	40.56
Gradas de cafetería	6.00	2.53	15.18
Vestidores, sanitarios y duchas	6.00	4.81	28.86

Fuente: NQS Nestlé, Descripción centro de distribución, Pág. 2

En la figura 39 (ver p.203) se puede observar el plano de las instalaciones del centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A., tanto del edificio administrativo como del departamento de bodega, además de parqueos, áreas del transporte, entradas /salidas y alrededores. Sin embargo, el mismo fue realizado hace varios años; actualmente en bodega se han realizado modificaciones importantes como la construcción de dos áreas más de *rack drive-in*, con lo cual se hace evidente la necesidad de actualizar el diagrama *layout* incluyendo los cambios.

En el *layout* de la bodega se deben identificar las distintas áreas de almacenaje, las zonas de carga/ descarga y rampas, los cuartos de destrucción y de baterías, oficinas y demás áreas complemento. Algunas técnicas para minimizar el espacio proponen diseñar las áreas de almacenamiento y estanterías paralelo al eje más largo, a lo largo de las paredes interiores; utilizar el almacenamiento sobre los pasillos o muelles cuando sea posible, ocultar columnas del edificio entre estanterías, tratar de dejar del 70 a 80% del espacio para almacenamiento y el resto para demás operaciones, entre otras consideraciones.

Nestlé tiene un flujo de mercancía de tipo en U, en los cuales se utilizan los muelles /rampas indistintamente para recibo y despacho de mercadería, se rota el personal y los equipos de manejo de materiales entre los diferentes turnos de trabajo, se facilitan las labores de supervisión y se reduce la necesidad de almacenamiento, existiendo un acomodo de posiciones de almacenamiento efectivas.

## **2.10 Procesos y operaciones llevadas a cabo en bodega**

Anteriormente se presentó la clasificación de las actividades llevadas a cabo en el almacén, siendo éstas las actividades directas, indirectas, estándares y no estándares; a continuación se describen los procesos y operaciones básicas:

- **Preparación de un pedido o ruta:** entre las características de esta operación se pueden mencionar dos modalidades; la preparación del pedido por operadores de bodega (*picking* de cajas y fracciones) y la preparación por el operador de montacargas (despachos *outbound* de alto volumen) llevado a rampas, ambas tienen inspecciones por parte de dos verificadores de bodega y una realizada por el transportista asignado al momento de la carga.
- **Recepción de productos:** conlleva las actividades de preparación de la descarga (en forma manual por una cuadrilla o utilizando el montacargas tipo *push-pull*), la colocación de boletas de identificación al producto y los traslados dentro de bodega dependiendo del área de almacenaje.
- **Conteos selectivos del producto físico:** este proceso consta de una sola actividad básica, la cual es el conteo físico de los productos en la bodega asignados a cada operario de bodega; el jefe de turno dicta a cada operario los códigos de producto que deben empezar a contar, basándose en las existencias del sistema SICOM, los pasos a seguir están normalizados según procedimientos de bodega, finalizando al momento de cuadrar o coincidir las cantidades teóricas del sistema con las cantidades almacenadas.
- **Re-acondicionamiento de producto:** consta de las actividades de realización del listado para abastecer áreas de *picking* (*stock* operacional), bajar *pallets* de producto que utilizarán los operadores de bodega (realizado por el operador de montacargas) y ordenar el producto dentro de la bodega.

El proceso de preparación de pedidos o rutas es realizado por los operadores de bodega del primer turno, aunque existen días en los cuales se recibe apoyo del segundo turno debido a la sobrecarga de trabajo, aún y con la planificación que se realiza el día anterior (existe un margen pequeño en caso de enfermedad del personal). Las dificultades encontradas son el manejo exacto de las cantidades correctas y fechas de vencimiento del producto despachado (cumplimiento del FIFO), las cuales quedan a criterio del personal mediante el manejo de tarjetas *Kárdex* con apoyo del sistema SICOM.

La actividad principal del segundo turno es la recepción de los productos (importaciones y abastos), en donde la dificultad radica en lograr una coordinación efectiva por parte del jefe de turno para con los operadores de bodega, actividades en almacenes externos, contrato de personal de cuadrilla (descargas a granel) y la optimización de los espacios /ubicaciones de almacenaje; además de la actualización diaria de las existencias. Los conteos selectivos de producto son realizados en forma aleatoria por todo el personal, si bien no hay un día específico para tal actividad, se busca cumplir un estándar de porcentaje de productos contados al mes; los encargados de turno son responsables de la asignación y rotación de productos a los operadores, la importancia radica en facilitar el proceso de inventario mensual, detectando los errores por diferencias entre cantidades físicas y boletas *Kárdex*.

El re-acondicionamiento de producto es responsabilidad de los operadores de montacargas, quienes deben dividir sus actividades entre ésta y los despachos de alto volumen, teniendo como principal problema el atraso en las actividades de *picking* o preparación de pedidos realizado por los operadores de bodega cuando no hay producto disponible en *stock* operacional. Respecto al ordenamiento de los productos en bodega, es una responsabilidad de todos los involucrados en forma directa e indirecta, teniendo por obstáculo principal la dificultad de motivar una cultura de orden y limpieza en todo lo que realizan las personas.

## **2.11 Entregas Nestlé a clientes y consumidores**

Nestlé tiene por objetivo mantener un estándar ideal de servicio al cliente, referente a las entregas de los productos a clientes y consumidores; el cual depende de diversos factores, entre los cuales se pueden mencionar la fechas de recepción y facturación del pedido, las cantidades solicitadas, la rotación de rutas o sectores de reparto, costos de entregas del transporte (ver tabla IX) y la disponibilidad de transporte del transporte, entre otros.

**Tabla IX. Sectores de reparto y costos de entrega del transporte**

SECTOR	COSTO	DESTINO
No.1	Q 1.65 /caja	Ciudad capital (entregas locales)
No. 2	Q 3.73 /caja	Amatitlán, Antigua Guatemala, Chimaltenango, Escuintla, El Progreso, Santa Rosa.
No. 3	Q 4.36 /caja	Chiquimula, Jutiapa, Mazatenango, Jalapa, Quiché, Salamá, Sololá, Zacapa
No. 4	Q 5.60 /caja	Esquipulas, Cobán, Totonicapán, Coatepeque, Huehuetenango, Puerto Barrios, Retalhuleu, San Marcos, Quetzaltenango
No. 5	Q 5.80 /caja	Petén
No. 6	Q 6.60 /caja	Melchor

Adaptado de: Nestlé, **Historial de cargas de la semana bodega destino**

El cumplimiento en las entregas está determinado por dichos factores, procedimiento en donde, todos los pedidos realizados son recibidos; sin embargo, deben ser confirmados en el sistema comercial SICOM, previa autorización del departamento de bodega para poder ser entregados, según normativas de:

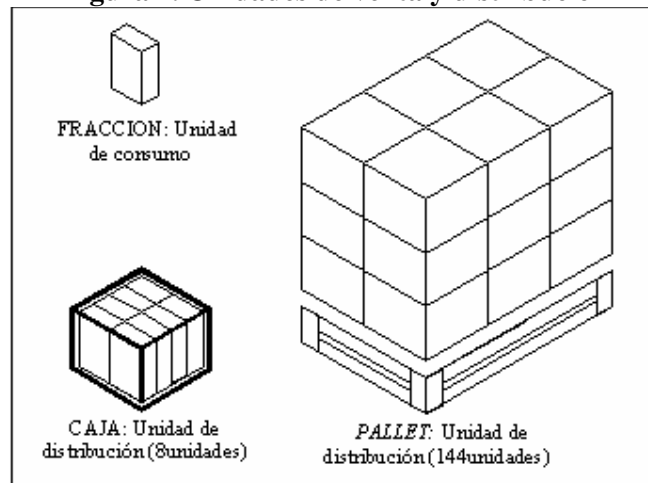
- Las entregas locales se realizan diariamente, un pedido normal se entrega al día siguiente (24horas), salvo excepciones de cantidades o urgencia del cliente.
- Para entregas rentables al interior de la república, se ha estimado un rango de 350 a 400 cajas como mínimo, si se cumple con este requisito el pedido es confirmado y posteriormente entregado con un límite de 42horas; si no se cumple con la cantidad establecida, el pedido queda en bodega en estado pendiente hasta alcanzar la cantidad solicitada con la acumulación de otros.

En teoría se mantienen los estándares de servicio al cliente; sin embargo, un pedido menor es facturado sólo hasta que se genera una ruta de entrega por acumulación de otros, aunque éste haya sido realizado por el cliente con tiempo de anticipación. Las empresas contratistas del transporte y de seguridad funcionan sin una programación, día a día el jefe de bodega dispone los sectores de reparto, se efectúan las gestiones de carga e indicaciones de entrega; aunque se cumplen con las mismas, se evidencia una molestia en pilotos y custodios al tener que desplazarse por más de un día fuera de la ciudad capital sin previo anuncio, esto sin tomar en cuenta el aumento de gastos en concepto de seguridad por servicios por más de doce horas.

## 2.12 Unidades de venta y distribución Nestlé

En la bodega se manejan tres diferentes unidades tanto para la venta como en distribución (ver figura 7); la carga unitaria o unidad de distribución, es la agrupación de unidades de consumo que se conforma para facilitar los procesos de almacenamiento, despacho y transporte de la mercadería. Mientras las unidades de venta se refieren a la presentación en la cual estarán disponibles los productos para ser adquiridos por el consumidor y el uso de *pallets* es la disposición de elementos individuales sobre una plataforma que puede ser movida por un montacargas.

**Figura 7. Unidades de venta y distribución**



En la bodega se utilizan las unidades de distribución; por cajas o fardos, fracciones o unidades sueltas y por *pallets* de producto, las cuales son descritas así:

- **Fracciones:** son las unidades mínimas de venta, representadas en el sistema por las siglas FR; se denominan así a las unidades sueltas de producto que existen en las distintas presentaciones, tales como, bolsas, latas, caja de cereal, sobres, etc. Su importancia radica en las ventas al detalle, clientes o personas individuales y pedidos de personal, aunque está catalogada como una actividad no estándar, representa un servicio al cliente.

- **Cajas o fardos:** es la unidad de existencia /venta contabilizada, representada en el sistema por las siglas UE; será cualquier contenedor portátil en el que se pueden almacenar piezas o material en cargas unitarias, es la unidad de consumo más utilizada por los clientes.
- **Pallets:** un *pallet* es la unidad mayor de venta y de distribución utilizada, representada en el sistema por las siglas PA; se define como un conjunto de cajas dispuestas sobre una plataforma o tarima hecha por lo general de madera con medidas estándar (1x1.20mts), compuesto por un número determinado de cajas por plancha y un número de planchas de alto, todo unido por un fleje plástico, que al final puede ser manejada por un montacargas, los principales usuarios de esta unidad son los clientes mayoristas y distribuidoras.

Pese a que el *picking* de fracciones es una actividad no estándar catalogada como mala práctica de almacén, se realiza en bodega debido a que no existe un proceso que desvincule la venta de unidades sueltas al cliente. Otro problema detectado en las actividades de carga /descarga de productos, es la forma a granel (realizado caja por caja), procedimiento que no cumple con la recomendación de manejo de producto en *pallets* por los equipos montacargas, que tiene por objetivo reducir el tiempo empleado en dicha actividad, optimizando los demás procesos de bodega; los factores que contribuyen al incumplimiento de esta recomendación son la falta de adecuación del proceso a esta normativa, así como la resistencia al cambio de los transportistas en cargar *pallets* (exigiendo una verificación caja por caja).

### 2.13 Medidores de desempeño en almacén

Actualmente no se tienen implementados medidores de productividad en la bodega, que puedan dar un resultado o indicador sobre el desempeño del personal operativo en sus labores diarias; sí existen indicadores de sistema que reflejan el estado de otras actividades no propias del personal operativo.



Referente a las mediciones de productividad al personal, solamente se ha realizado un estudio de tiempos aplicado a las operaciones básicas de bodega; abarcando la preparación de pedidos o rutas (por operadores de bodega y de montacargas), la recepción de producto en bodega o descarga, el proceso de conteos selectivos del producto físico almacenado y el re-acondicionamiento del producto. En la tabla X se presentan los resultados obtenidos en dicho estudio, que reflejan el ritmo de trabajo actual en bodega de los operadores.

**Tabla X. Estudio de tiempos de operaciones básicas en bodega**

OPERACIÓN EN BODEGA	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTÁNDAR	RITMO DE TRABAJO
<i>PICKING</i>			
Por operador de bodega	1:18:40	1:22:36	113 cajas/ hora
Por operador de montacargas	0:06:41	0:07:21	522 cajas/ hora
RECEPCIÓN DE PRODUCTO			
Por una cuadrilla de personal	0:18:27	0:21:13	1 tarima
Con montacargas <i>push-pull</i>	0:14:54	0:17:08	1 tarima
CONTEO FÍSICO			
Operadores en general	2:18:30	2:32:21	7 conteos/ hora
RE-ACONDICIONAMIENTO			
Listado para abastecer <i>picking</i>	0:01:12	0:01:23	1 tarima
Bajar <i>picking</i> por montacargas	0:02:10	0:02:29	1 tarima
Ordenar producto para <i>picking</i>	0:02:32	0:02:54	1 tarima

Adaptado de: Gabriel Argueta, **Estudio de tiempos para Nestlé Guatemala**

Las mediciones anteriores están basadas en la forma de trabajo actual; tras la implementación del sistema de administración de almacenes SADA, que implica un cambio en el método de trabajo, se vuelve una necesidad el generar nuevos indicadores del ritmo de trabajo como referencia de la adaptación y entendimiento del personal a los cambios. Dichos indicadores deben responder a las necesidades de comparación del desempeño interno de los operadores en la bodega y en el ámbito externo para conocer la posición actual del centro de distribución respecto a otras cadenas regionales, basándose en mediciones estandarizadas entre mercados.

## 2.14 Descripción técnica

El manejo de materiales “comprende todas las operaciones básicas relacionadas con el movimiento de los productos a granel, empacados y unitarios, en estado semisólido o sólido por medio de maquinaria y dentro de los límites de un lugar de comercio.”<sup>9</sup>

La parte medular del manejo de materiales son los equipos de manejo; existe una gran variedad de ellos que ofrecen características diferentes, su selección depende de factores como las características del material, el lugar de trabajo, la naturaleza del proceso en que se va a utilizar, entre otros. Además de la necesidad de contar con la cantidad necesaria de equipos adecuados para las operaciones mecánicas, ya sea por los métodos de adquisición compra /venta o alquiler; debe existir un entrenamiento del personal usuario de los mismos, acompañado de un sistema de mantenimiento que prolongue la vida útil de estos equipos.

En bodega, los equipos de manejo de materiales juegan un papel fundamental en todos los servicios de almacenaje y distribución; el personal encargado del manejo de los mismos, recibe un entrenamiento para la obtención de licencia de manejo, previo a su contratación para desempeñar las funciones de operador de montacargas, luego son evaluados con una periodicidad de una vez por año, llevando el registro de su desempeño (tiempo laboral, accidentes, pérdidas, etc.) para gestionar su renovación o anulación de licencia otorgada. Se evidenciaron faltas a esta norma, en días donde por enfermedad había falta de personal no planificado, provocando un atraso en las tareas; el jefe de bodega en este caso ejerció las funciones de operador y aunque demostró las destrezas necesarias y todo transcurrió normalmente, no es recomendable que se empiece a tomar como normal estas actividades.

---

<sup>9</sup> Instituto de Manejo de Material **MHI**, 2001.243

### **2.14.1 Maquinaria y equipo de manejo de materiales**

Para las actividades y operaciones realizadas en bodega, el uso de maquinaria /equipo es fundamental, se ve reflejado en los indicadores y costos de operación; juntamente con el funcionamiento y optimización de las instalaciones, todas aquellas actividades destinadas a proporcionar mantenimiento a dicho equipo e instalaciones se convertirán en un factor clave del desempeño hombre-máquina.

Actualmente, los equipos de manejo de material utilizados en la bodega del centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A. están compuestos por 12 paletas o bastidores de tipo manual hidráulicos, 2 paletas eléctricas, 2 montacargas eléctricos de mástil alto (de diferentes medidas de ancho) y 3 montacargas de horquilla de combustión interna, uno con accesorio de cuchillas y dos con accesorio de tipo *push pull* (uno de los cuales se utiliza en una almacenadora externa).

Los equipos son utilizados por el personal entrenado (certificación anual requerida para los operadores de montacargas) y rotados durante los tres turnos establecidos según el volumen de trabajo. Todos los equipos se encuentran funcionando, aunque se evidenciaron fallas mecánicas periódicas, principalmente en montacargas eléctricos, lo cual provoca un atraso en las operaciones de almacenaje.


#### **2.14.1.1 Paleta o bastidor manual**

Es un carro de operación manual que puede elevar cargas, hidráulica o mecánicamente, es la forma más simple y menos costosa de mover cargas pequeñas a corta distancia; mover los materiales con las paletas puede verse fácil, pero la seguridad en el manejo requiere de destrezas.

Se debe levantar la horquilla empujando la palanca de accionar hacia abajo y bombeando la barra de agarre, una pulgada entre la paleta y el suelo es una altura suficiente; se debe colocar la palanca de accionar en neutro o posición media para mover la carga, se desengancha el mecanismo de levante y se libera la barra de manejo de la resistencia hidráulica, manteniendo la horquilla levantada, cuando la palanca es liberada, ésta retorna a la posición neutral.

#### 2.14.1.1.1 Especificaciones (ver figura 8)

**Figura 8. Paleta o bastidor manual**

	<b>HANDS PALLET TRUCK</b> Cantidad = 12 unidades	
	MARCA	Yale Lift
	No. de Serie	A31215C
	Año	2001
Dimensiones		
685		mm
1220		mm
Capacidad	2500Kgs	

Adaptado de: Yale, *hand pallet trucks*

En la bodega Nestlé se cuenta con un total de 12 paletas manuales para el manejo de productos, realizado por los operadores durante los diferentes turnos de trabajo, convirtiéndose en una herramienta fundamental para las operaciones de preparación de pedidos en *picking*; comúnmente, cada semana se tienen a disposición diez unidades mientras las dos restantes reciben un trabajo básico de lubricación, con el objetivo de no interrumpir el ritmo de trabajo. Actualmente la cantidad disponible de estos equipos (operando todos en buena condición) alcanza para cubrir las actividades necesarias de movimiento de materiales de este tipo.

### 2.14.1.2 Paleta eléctrica

Este transporte manual motorizado, es movido por un motor eléctrico de baterías, en donde el operario camina detrás del mismo, se utiliza cuando las distancias son mayores (45 a 91 mts) o en pisos ligeramente inclinados y permite una mayor productividad; la unidad de levantamiento bajo tiene horquillas, algunos modelos le permiten al operador colocarse en la parte trasera, la versión de levantamiento elevado tiene un mástil y barras estabilizadoras.

#### 2.14.1.2.1 Especificaciones (ver figura 9)

**Figura 9. Transporte manual motorizado o paleta eléctrica**

## LIFT TRUCK

No.1

MARCA	Yale
Modelo	MPB040ACN24C2748
No. Serie	A827N36954Y

## LIFT TRUCK

No.2

BATERIA
Tipo E-24Voltios
Máx. AH200

MARCA	Yale
Modelo	MPB040EN24T2748
No. Serie	B827N021727

Peso de paleta sin batería
Peso de paleta con batería
Peso mínimo de batería
Peso máximo de batería
Capacidad máxima de peso

Kgs	Lbs
280	625
410	925
130	300
220	500
1810	4000

Adaptado de: *Yale, Instructivo electric pallet trucks*

En la bodega Nestlé se cuenta con 2 paletas eléctricas para el manejo de materiales; de las cuales, una unidad es utilizada durante el primer turno y otra durante el segundo turno, esto debido a la necesidad de carga eléctrica de la batería de cada una. Es un equipo que facilita las operaciones comparado con los bastidores manuales, pero tiene limitaciones de costos; el número actual de unidades no alcanza para satisfacer la demanda (tener por lo menos una unidad disponible por turno), estos equipos requieren de un mantenimiento más especializado, fallo actual evidenciado en un desgaste y malas condiciones de los accesorios eléctricos, aún cuando tienen un menor tiempo de uso respecto a los bastidores manuales.

#### **2.14.1.3 Montacargas eléctrico**

El montacargas de horquilla de mástil alto levanta cargas para almacenamiento en niveles altos y es impulsado por una batería eléctrica; Nestlé posee 2 vehículos para pasillo angosto de pasajero parado, con barra estabilizadora en ambos lados de las horquillas, se utilizan principalmente en tareas de ubicar y desubicar mercadería en las áreas de *racks* selectivos y *drive-in*. También son utilizadas para el levantamiento de personas (chequeo físico de los productos), previa instalación de la cabina y arnés de seguridad individual.

##### **2.14.1.3.1 Especificaciones (ver figura 10)**

Los 2 montacargas eléctricos son fundamentales en las actividades de almacenaje interno; actualmente son los equipos que más fallas mecánicas presentan debido a una falta de mantenimiento preventivo y el alcance del límite de vida útil de uno de ellos, el cual es fundamental por ser el único de los dos que entra en las medidas de anchura de las estanterías metálicas *rack drive-in* existentes, creando una paralización de actividades en esta zona cuando falla.

**Figura 10. Montacargas eléctrico de mástil alto de operador parado**

<b>MONTACARGAS TRUCK TYPE "E"</b>
---------------------------------------

MARCA	<i>Crown</i>
Series	RR3000

Capacidad Vertical
--------------------

Lbs
2500
4500

A in
321
240

B in
40
40

Capacidad	6 horas
Amperios	40min - 50máx
Carga máx.	1290 A
Con batería	10102

BATERIA	18 Celdas	36 Voltios
MARCA	<i>Exide Workhog</i>	
Tipo	E 125 - 17	
<i>Sideshifter</i>	A-50937	

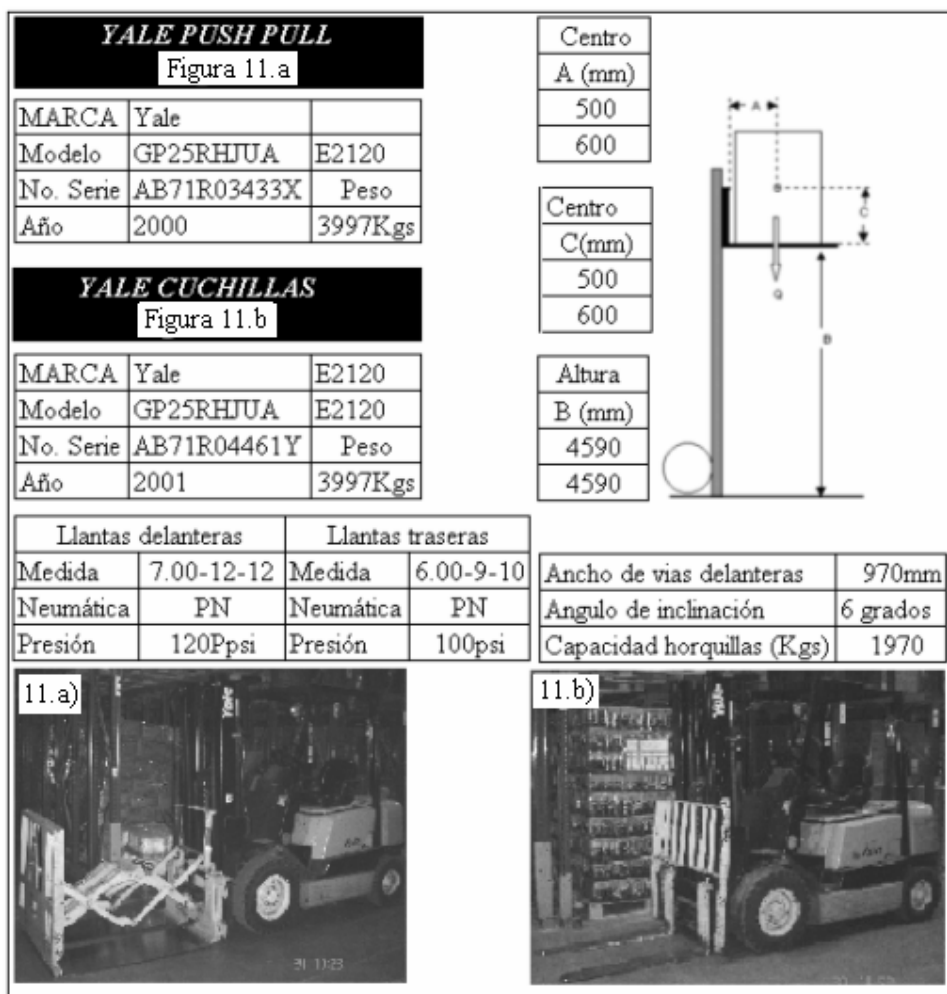
Adaptado de: Crown, RR3000 series - service & parts manual

#### 2.14.1.4 Montacargas de combustión

Denominados de combustión al ser alimentados por motores a gasolina (diesel); es guiado por un operario que va sentado, puede levantar y acarrear cargas pesadas sobre tarimas, es especialmente útil en el almacenamiento de productos terminados aunque su alcance vertical de levantamiento es menor. Se les pueden instalar accesorios especiales sobre las horquillas, buscando funciones como el extender el alcance horizontal de cuchillas, sujetar un barril, levantar artículos irregulares (industrias de llantas, rollos de alfombra o papelería, tubos de ferretería y construcción, etc.); debe tenerse en cuenta que el utilizar un accesorio para un uso que no está diseñado, pudiera alterar las propiedades de levantamiento y estabilidad del montacargas provocando un accidente en vuelco del equipo.

#### 2.14.1.4.1 Especificaciones (ver figura 11)

**Figura 11. Montacargas de combustión de horquillas y tipo *push-pull***



Adaptado de: *Yale, Instructions manual*

La bodega Nestlé posee 3 montacargas de combustión interna a gasolina diesel, de pasajero sentado, con contrapeso en la parte trasera y de llantas neumáticas, pero tienen accesorios diferentes (horquillas simples y tipo *push pull*); uno de estos es el montacargas de horquillas, que se utiliza para movimientos de mercadería sobre plataformas o tarimas (*pallets*) en despachos, preparación de pedidos y para ubicar /desubicar producto en las áreas de almacenaje.



Mientras que los dos restantes son montacargas de tipo *push-pull* utilizados exclusivamente en las operaciones de recepción de producto, principalmente al momento de descarga de contenedores, debido a que poseen un accesorio que realiza las funciones de jalar y empujar el producto apilado separados por cartones; el empleo de este equipo representa una disminución significativa del tiempo de descarga y una optimización de la operación en comparación de la descarga manual. Uno de los equipos propiedad de Nestlé se está utilizando en la almacenadora externa y el otro en bodega; todos estos equipos se encuentran dentro de su vida útil, funcionando normalmente en buen estado, salvo desgastes (cuchillas, llantas, luces, etc.) normales de operación.

Entre los beneficios de un manejo de materiales eficiente con equipos en buen estado se puede mencionar, una reducción de costos relacionada al aumento de la capacidad o ritmo de trabajo y una mejor distribución; logrado a través de acciones como el recorrer distancias tan cortas como sea posible, tener un transporte en ambos sentidos, minimizar el tiempo de transporte vacío y evitar el manejo manual cuando se disponga de medios mecánicos que puedan hacer el trabajo en formas más efectiva.

#### **2.14.2 Instalaciones de climatización**

La mayoría de productos se almacenan a temperatura ambiente, sin embargo existen algunos tales como chocolates o galletas, que necesitan estar almacenados a una temperatura menor; para este fin, en la bodega se cuenta con dos cuartos climatizados (rango de temperaturas 17 a 19° C) destinados a la conservación de dichos tipos de productos. Anteriormente se almacenaban quesos, producto que requería una temperatura mucho menor (de hasta 4° C), hoy en día es un producto discontinuado por la empresa.

Este tipo de instalaciones dentro de una bodega representan un costo adicional, por la infraestructura física que requieren, costos del equipo de refrigeración e instalación, gastos de reparación y de mantenimiento, etc.; es importante un funcionamiento correcto y continuo del sistema de refrigeración en los cuartos climatizados para la conservación e inocuidad de los productos, por lo que el establecimiento de un programa de mantenimiento integral correctivo, preventivo y predictivo asegurará un estándar ideal de calidad en los productos con resultados reflejados en una reducción de costos de operación y un aumento en la satisfacción del cliente. A continuación se describen los cuartos climatizados localizados en la bodega del centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A.

#### **2.14.2.1 Cuarto de chocolates No.1**


Cuarto identificado con la letra S (ver figura 12), tiene un área total de 47.14mts<sup>2</sup>, medidas de 8.09 metros de ancho por 5.83 metros de largo; cuenta con paredes laminadas, puerta laminada sellada, cortinas de plástico tipo *hawaianas* en la entrada que evitan la transferencia de calor, posee un equipo de refrigeración consistente en dos motores de ventilación, aunque se alcanza la temperatura requerida con el funcionamiento de un solo motor.

**Figura 12. Cuarto climatizado de chocolates No.1**



El tipo de almacenamiento en el cuarto es por apilamiento libre y tiene una capacidad para 22 *pallets* de producto, anteriormente aquí se almacenaban quesos, por lo que este cuarto alcanza temperaturas más bajas a las actuales; diariamente se realiza un control de la temperatura, formato de chequeo presentado a continuación en tabla XI.

**Tabla XI. *Check list* para el cuarto de chocolates No.1**

<b>REGISTRO</b>	<b>CHECK -LIST CUARTO DE QUESOS</b>	 <b>N Q S</b>
<b>NESTLÉ GUATEMALA S. A.</b>		

	S	NS	Acción correctiva
Temperatura promedio de 5° C			
Se lleva un registro de la temperatura diaria			
Calibración del termómetro controlado			
El mantenimiento del cuarto asegura un buen funcionamiento del mismo			
Puertas del cuarto cerradas el tiempo posible			
Cortinas <i>hawaianas</i> en buen estado y limpias			
Limpieza en seco			
El acomodo del producto asegura la correcta circulación del aire			

S: Satisfactorio      NS: No Satisfactorio

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA DE REVISIÓN: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ENCARGADO DE REVISIÓN

\_\_\_\_\_  
JEFE DE BODEGA

Adaptado de: NQS Nestlé, *Check list* cuarto de quesos

Debido a que este cuarto alcanza las temperaturas de almacenaje más bajas, es importante un buen funcionamiento de los sistemas de refrigeración; actualmente recibe mantenimiento ante fallas presentadas, uno de los motores no funciona y aún no se ha reparado. Aunque tiene una capacidad menor al otro cuarto, su funcionalidad radica en dar a la bodega, la posibilidad futura de almacenar productos refrigerados que actualmente no se manejan.

#### 2.14.2.2 Cuarto de chocolates No.2

Cuarto identificado con la letra R (ver figura 13), posee un área total de 101.40mts<sup>2</sup>, medidas de 6 metros de ancho por 16.9 metros de largo; cuenta con paredes de concreto, tiene una puerta de madera sin sello plástico y un equipo de refrigeración de un solo motor ventilador, las temperaturas que alcanza no son muy drásticas aunque ideales para el almacenaje de chocolates y galletas.

**Figura 13. Cuarto climatizado de chocolates No.2**



El mismo se utiliza para almacenar productos a temperaturas relativamente menores a la ambiental, posee una capacidad de almacenaje para 50 *pallets* de producto y el tipo de almacenaje es por apilamiento libre. Un espacio dentro de éste cuarto es utilizado como almacén provisional de repuestos de máquinas *vending* o cafeteras Nestlé, consistentes en estanterías metálicas pequeñas colocadas al lado de las paredes, que al final no afectan la capacidad de almacenaje; al igual que el cuarto de chocolates No.1, se lleva un control diario de la temperatura en el cuarto mediante el listado o chequeo presentado a en tabla XII, el cual es realizado por un operador de bodega asignado, ambos resultados mensuales obtenidos son archivados y controlados en el sistema NQS.

**Tabla XII. Check list para el cuarto de chocolates No.2**

<b>REGISTRO</b>	<b>CHECK-LIST CUARTO DE CHOCOLATES</b>	 <b>N Q S</b>
<b>NESTLÉ GUATEMALA S.A.</b>		

	S	NS	Acción correctiva
Temperatura promedio de 18° C			
Se lleva un registro adecuado de la temperatura diaria			
Calibración del termómetro controlado			
Orden y limpieza			
Evidencia de plagas			
Puertas del cuarto cerradas el mayor tiempo posible			
El acomodo de los chocolates asegura la correcta circulación del aire			
Tiempo de carga y descarga			

S: Satisfactorio      NS: No Satisfactorio

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA DE REVISIÓN: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ENCARGADO DE REVISIÓN
JEFE DE BODEGA

Adaptado de: NQS Nestlé, *Check list cuarto de chocolates*

Éste segundo cuarto climatizado tiene una mayor capacidad de almacenaje respecto al primero, pero no alcanza temperaturas muy bajas; al igual que el anterior solamente recibe mantenimientos ante fallas presentadas, menos recurrentes debido a que todo el sistema de refrigeración es reciente y funciona en buenas condiciones.

A un mediano plazo, en la bodega se dejaran de manejar y distribuir los productos de galletas, por lo tanto se debe analizar si es realmente necesario el funcionamiento simultáneo de ambos cuartos climatizados o bien si con uno solo de ellos en operación se puede cubrir la necesidad de almacenaje para los chocolates; esto podría representar una reducción en los gastos de refrigeración.

Una vez que la temperatura ambiente no es recomendable para almacenar ciertos productos por razones de conservación e inocuidad, surge la necesidad de tener áreas climatizadas o refrigeradas destinadas al almacenaje de dichos productos; muchas bodegas tienen esta necesidad e incluso algunas empresas solamente se dedican al almacenaje de éste tipo de comercio (industria de helados, cremas, alimentos congelados, etc.) en los cuales se necesitan lugares de almacenajes con temperaturas mucho más bajas, incluso menores a 0 ° C. Aunque son pocos los productos Nestlé que requieren climatizarse, el hecho de contar con áreas climatizadas disponibles en la bodega, ayuda a mantener un almacenamiento de clase mundial de primer nivel y una bodega eficiente para responder a cualquier futura distribución de productos de este tipo.

### **2.15 Mantenimiento industrial**

Actualmente, en la bodega se tiene establecida una rutina de mantenimiento básico para los equipos y maquinaria utilizados; sin embargo, las fallas o averías detectadas son constantes, el tiempo de respuesta del proveedor del servicio de mantenimiento es tardío, existe una falta de responsabilidad en el manejo de las indicaciones o solicitudes de reparación desde el departamento de bodega, no se tiene comunicación directa con el proveedor (dificultad de contactarlo, cambio de contratistas, nuevos técnicos, etc.), dando todo esto como resultado atrasos en las actividades del almacén que al final afectan el servicio al cliente.

El objetivo primordial del mantenimiento debe ser la conservación del servicio que están suministrado los equipos destinados al manejo de materiales, como montacargas (eléctricos y de combustión interna) y paletas o bastidores (eléctricas y manuales), además del servicio que prestan los equipos de refrigeración para lograr la climatización de los cuartos de almacenaje.

Otra característica importante es la tercerización del mantenimiento que existe (*Outsourcing*), la bodega no cuenta con un departamento mecánico que se ocupe de los temas relacionados a los equipos de manejo de materiales (montacargas eléctricos /de combustión, paletas eléctricas /manuales) y los sistemas de refrigeración (en cuartos climatizados); los mismos se basan en proveedores externos de servicios de mantenimiento (algunos no calificados) bajo contratos anuales. Aunque según el estudio técnico-financiero anterior de la empresa, no resultaría rentable dicha opción por el reducido número de equipos comparado con otras empresas, los servicios actuales se describen a continuación.

### **2.15.1 Predictivo**

Este tipo de mantenimiento es prácticamente inexistente en el departamento de bodega, esto se evidencia a través de las recurrentes fallas presentadas en los equipos de manejo de materiales (principalmente un montacargas eléctrico de pasillo angosto) y los motores de refrigeración en el cuarto climatizado No.1; indicaciones contrarias al objetivo del mismo, que busca determinar el estado de la maquinaria en funcionamiento, permitiendo la reparación de la maquinaria antes de que se produzca el fallo, para planificar (punto predictivo) los trabajos de mantenimiento preventivo con anticipación.

Sin embargo, la implantación de este tipo de mantenimiento es muy difícil debido a factores como un costo inicial elevado requerido, destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación; aunque es justificable cuando los paros intempestivos ocasionan grandes pérdidas en costos de almacenaje y operaciones de distribución.

### **2.15.2 Preventivo**

Aunque en la bodega se tratan de programar servicios de mantenimiento básico a los equipos de manejo de materiales y sistemas de refrigeración cada cierto tiempo (generalmente se escogen días en que no se presentará una jornada sobrecargada de trabajo), no se cumple con la totalidad de servicios requeridos por un plan de mantenimiento preventivo.

Se evidenció que en algunas ocasiones se postergan los servicios básicos debido al ritmo de trabajo constante que existe y luego se olvida la ocasión para llevar a cabo las acciones que tratarán de eliminar las fallas que originan las interrupciones; existe una gran dificultad de coordinación entre el proveedor externo de servicios y el jefe de bodega respecto a las visitas, revisiones, lubricación periódica (diaria, semanal o mensual) y acciones de limpieza necesarias. Otro problema importante es la falta de motivación y de responsabilidad en algunos operadores, no avisan sobre fallos, no le dan importancia a cambios vistos, no gestionan medidas de solución a dichos problemas, entre otros ejemplos; implicación que es indispensable para el éxito de un plan de mantenimiento.

### **2.15.3 Correctivo**

La mayoría de los servicios mecánicos básicos efectuados en la bodega por proveedores externos, se realizan bajo este tipo de mantenimiento, tras la presencia de fallas en los equipos de manejo de materiales y sistemas de refrigeración; los problemas resultantes son costos por daños secundarios a equipos, costos por atrasos o paradas no planificadas en las actividades de almacenaje y distribución, entre otros; aunque dicho re-acondicionamiento de equipos, sistemas e instalaciones es necesario para continuar con las actividades.



Actualmente, el tiempo de respuesta por parte el proveedor externo de los servicios de mantenimiento básico es tardío, debido posiblemente a que no existe un responsable durante los turnos de trabajo en el departamento de bodega que realice las gestiones de solicitud de dichos servicios, ni tampoco se cuenta con una base de datos actualizada con la información exacta sobre el proveedor actual o posibles opciones de cambio. Esto sin tomar en cuenta la mala costumbre de los contratistas actuales en atrasarse para realizar los servicios, resultado de la falta de un método de selección competitivo aplicado en la contratación de proveedores por el centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A.



### 3. SOPORTE DE INGENIERÍA PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES - SADA

El sistema SADA (ver figura 14) es un programa armonizado para el manejo de productos terminados en la bodega, desarrollado por Nestlé México; el cual debe ser implementado en todas las cadenas Nestlé de Centro América, para ello existe un líder de usuario SADA designado para la región, a cargo de la implementación en todos los países quien contará con el apoyo de un comité formado por colaboradores de diversas áreas, cada país debe formar un grupo líder de implementación (GLI) que tendrá soporte en las áreas de sistemas, almacén, ingeniería y logística.

Figura 14. Logotipo y menú principal SADA



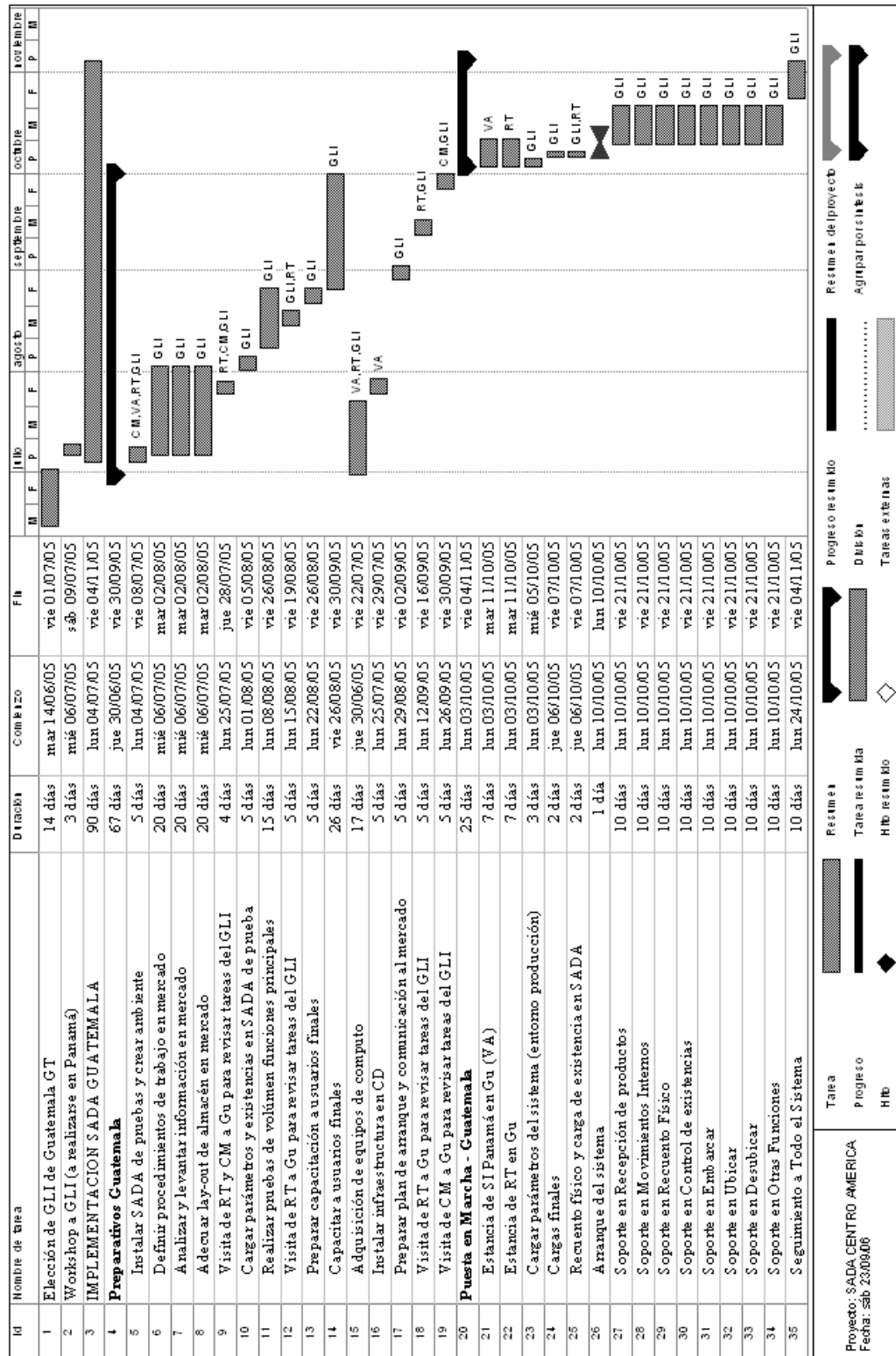
Fuente: Nestlé, ventana inicial sistema SADA

El sistema de administración de almacenes SADA, es un programa que controla los lotes de fabricación de todo producto terminado que entra y sale de la bodega, permitiendo identificar en forma automatizada los clientes a quienes ha sido entregado un producto con un determinado lote de fabricación, logrando una trazabilidad de forma rápida y precisa para cumplir con las exigentes normas de control de calidad que ha establecido la casa matriz; otro beneficio es que permite analizar al instante la antigüedad de los productos en la bodega, señalando los productos con corta vida a fin de que se puedan tomar acciones para liquidarlos.

Una implementación exitosa del nuevo sistema SADA exige esfuerzo y disciplina de todos, es necesario dedicar mucho tiempo al entrenamiento del personal para que todos aprendan a trabajar con ubicaciones de almacenamiento y con lotes de fabricación, SADA cambia la forma de manejar todos los procesos de la bodega; sin embargo, todos estos cambios son positivos ya que nos acercan a la metodología y disciplina que se debe tener para trabajar en el futuro con la solución *GLOBE*.

A continuación se presenta el diagrama Gantt de seguimiento SADA (tareas, duración, fechas estimadas de inicio y fin, gráfico de proyecto) detallando las actividades puntuales que se deben realizar durante la implementación del sistema en bodega (ver figura 15); dentro de éstas se pueden destacar como principales la conformación del grupo líder de implementación GLI para Guatemala (quienes serán los encargados del manejo del *software*), los preparativos a realizar y la puesta en marcha del sistema en fecha estimada para el 3/10/05, entre otras. El equipo GLI recibe soporte en las áreas de ingeniería, almacén, sistemas y servicio al cliente, mediante una participación directa e indirecta en todos los procesos, desarrollo e implementación de proyectos de mejoras y seguimiento a los resultados obtenidos; cabe destacar que el proyecto está siendo supervisado por grupo líder de Panamá con un apoyo logístico regional.

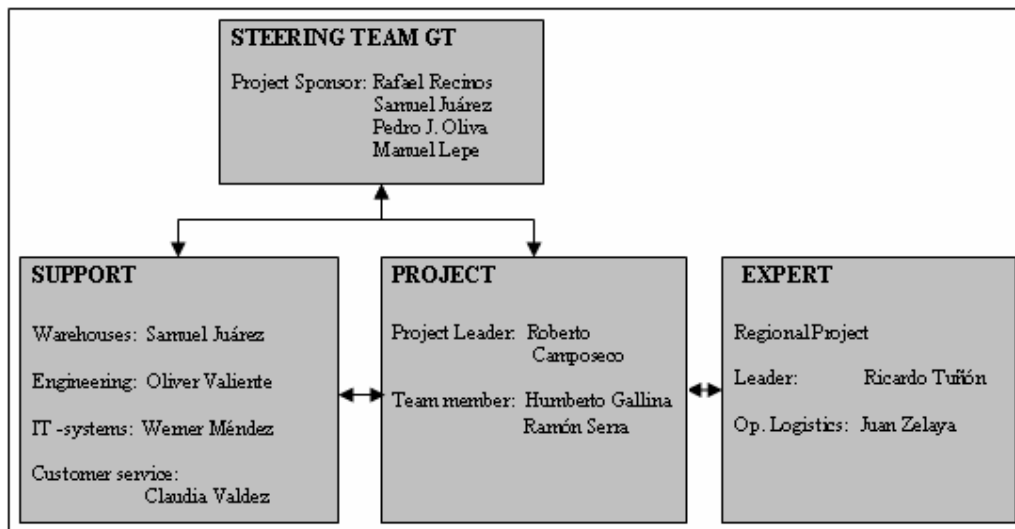
Figura 15. Diagrama Gantt de seguimiento SADA



### 3.1 Implementación SADA Guatemala (GT)

El organigrama de dirección del proyecto se detalla en la figura 16, presentando el equipo GLI (líder y miembros de grupo responsables del manejo del *software*), las personas responsables en las distintas áreas de soporte, expertos regionales, patrocinadores y representantes a nivel de la empresa.

**Figura 16. Organigrama de implementación SADA Nestlé GT**



Fuente: Nestlé Guatemala, *Steering team SADA GT*

Entre los objetivos de la implementación del SADA se puede mencionar que; servirá de plataforma para lo que posteriormente será el sistema SAP (*warehouse management system de GLOBE*), optimiza el manejo de inventario a través de una interfase con SICOM que además controlará la trazabilidad en un 100%, eficiente el almacenaje en las diferentes áreas del *layout* de bodega y provoca una reducción de malas prácticas mediante un mejor manejo del método FIFO & FEFO (*first in - first out & first expired - first out* por sus siglas en inglés) o control por fechas de vencimiento en el despacho de los productos.

### 3.2 Actividades del soporte de ingeniería

El soporte de ingeniería está enfocado principalmente en las áreas técnico-administrativas del proyecto, con una participación directa durante el inicio de operaciones bajo el nuevo sistema y el estudio ante-durante-*post* implementación, requiriendo una aplicación de los conocimientos especializados en ingeniería, junto a los principios y métodos de análisis; para especificar, predecir y evaluar los resultados que habrán de obtenerse del sistema, integrado por personas, materiales, información y equipos.

Denominando como soporte de ingeniería al conjunto de actividades realizadas para la consecución del éxito del sistema de administración de almacenes SADA en la bodega del centro de distribución Nestlé, están conformadas por los siguientes apartados /proyectos descritos a continuación:

- Levantamiento de información para el sistema SADA.
  - Alimentación de la base de datos.
- Gestión de inventario o costeo ABC a los productos.
  - Propuesta de readecuación ABC al *layout* de bodega.
- Diseño propuesto del *layout* (espacio físico) en bodega.
  - Modelo de diseño asistido por computador *AutoCAD*.
- Seguimiento y detalle de las operaciones bajo SADA.
  - Interpretación y presentación de las instrucciones del *software*.
- Propuesta de modificación a los días de entrega Nestlé (proyecto FWD).
- Propuesta de comercialización *No eaches picking*.
- Implementación de los indicadores de desempeño.
  - Áreas de almacén y transporte.
  - Implantados en bodega y generados en sistema.
- Soporte en actividades SADA.
- Seguimiento a todo el sistema SADA.

### **3.3 Levantamiento de información para el sistema SADA**

Como requisito previo al inicio de las operaciones en bodega bajo el sistema SADA, se necesita alimentar la base de datos del mismo con toda la información correspondiente a las características físicas y operativas propias de Nestlé Guatemala, S. A.; esto mediante una investigación de campo (detalle de las instalaciones, características físicas y operativas en los procesos de bodega), estudio técnico (recomendaciones en el espacio físico *layout* y equipos de almacenamiento utilizados) llevados a cabo en el centro de distribución, información que será procesada posteriormente por el operador SADA al crear los parámetros necesarios.

El levantamiento de información para SADA se enfoca principalmente en la actividad de almacenaje, detallando la necesidad de un sistema, las razones para almacenar, funciones del sistema de almacenaje, consideraciones generales del espacio físico *layout* de bodega, temperaturas de almacenaje, productos por tipo de consumo, equipos de almacenamiento y características de los métodos de almacenaje existentes en el centro de distribución; estableciendo los siguientes parámetros.

#### **3.3.1 Necesidad de un sistema de almacenamiento**

En base a un análisis de necesidades actuales en bodega, se establece que un sistema para el manejo y control de materiales (*warehouse management system*) no sería necesario implementarlo en la bodega del centro de distribución; siempre y cuando, la demanda de los clientes fuera conocida con completa exactitud (los pronósticos con un 100% de certeza) y el abastecimiento de los productos fuera instantáneo (un tiempo de 0 segundos), algo prácticamente imposible de alcanzar, es por ello su justificación.



### 3.3.2 Razones para almacenar

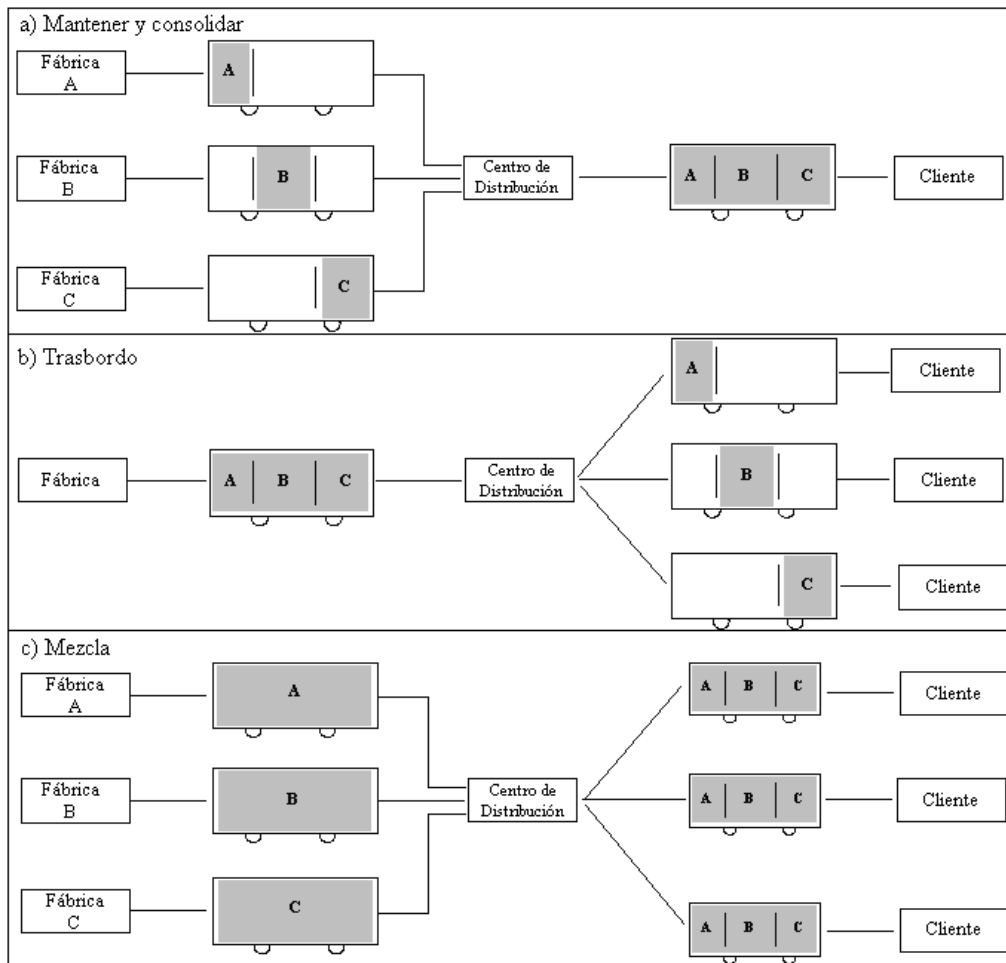
El almacenaje representa una reducción en los costos de transporte (por consolidación de cargas de diferentes productos o volúmenes) y en los costos de producción (por lotes económicos y secuencias de producción); además de generar una coordinación entre la demanda y el abastecimiento (demanda conocida pero estacional y demanda no conocida /producción constante) de productos. Otras razones para almacenar son el cubrir algunas necesidades del proceso de producción (maduración de productos como quesos o vinos) y las consideraciones de ventas (se puede ofrecer producto con un tiempo de respuesta rápido como una ventaja competitiva contra los competidores).

### 3.3.3 Funciones de los sistemas de almacenaje

Las funciones principales de un sistema almacenaje se concentran en actividades básicas de almacenaje físico, trasbordo y el manejo de materiales:

- **Almacenaje físico:** las actividades son el mantener o proteger (materias primas, productos terminados, empaques, etc.) y consolidar (si los productos se originan de diferentes lugares, puede ser económico establecer un punto de colección para consolidar pequeños embarques en alguno de mayor tamaño para reducir el costo total de transporte).
- **Trasbordo:** se refiere al tipo de operación contraria a la consolidación, embarques grandes de bajo costo se envían a los almacenes y de ahí son reexpedidos en embarques de menor tamaño de acuerdo a los requerimientos del cliente. Otra actividad de almacenaje físico se denomina mezcla (sin un punto de consolidación y mezcla, los embarques a clientes podrían ser costosos desde los puntos de fabricación debido a que podría tratarse de pequeñas cantidades), un punto para mezcla permite un costo más competitivo para embarques consolidados a clientes (ver gráfica de las funciones en figura 17).

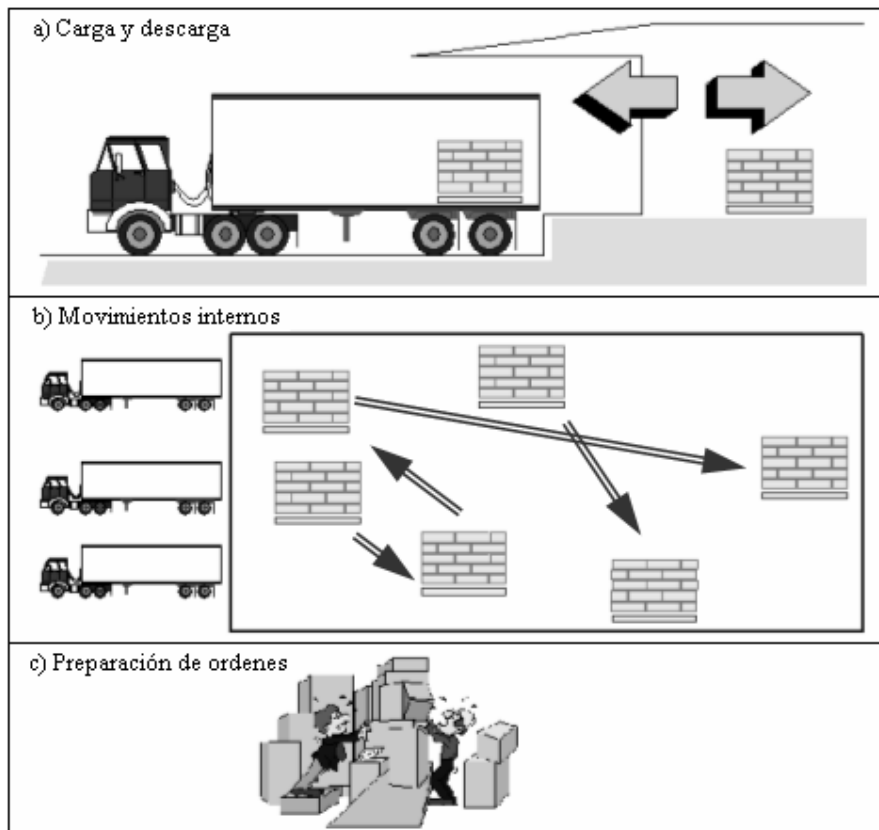
**Figura 17. Diagrama funciones del almacenaje físico**



Adaptado de: Nestlé SADA, **Almacenaje físico**

- Manejo de materiales:** esta función se reduce a tres actividades, la carga /descarga de productos, los movimientos internos y la preparación de órdenes. La carga /descarga es la primera y última actividad en la cadena de manejo (incluye inspecciones, secuencia de carga, etc.), el movimiento interno sucede cuando las mercancías son movidas (ej. traslados del área de recepción hacia almacenaje, resurtido del *stock*) y la preparación se refiere a la selección de productos del *stock* para preparar los pedidos, puede ser directamente desde el almacén o pasar por el área de *picking*; éste proceso es el más crítico ya que las labores pueden ser intensas y costosas (ver manejo de materiales en figura 18).

**Figura 18. Actividades primarias del manejo de materiales**



Adaptado de: Nestlé SADA, Manejo de materiales

### 3.3.4 Consideraciones generales de *layout*

La importancia del *layout* radica en que, la distribución del espacio físico existente en el almacén afecta el gasto total en manejo de materiales; se debe balancear el costo del manejo de materiales y la utilización del espacio del almacén, así como tener en cuenta el espacio físico destinado para almacenaje y la forma utilizada para el surtido de pedidos cuando se está diseñando la distribución o readecuación del *layout* de bodega en el centro de distribución. Los tipos de *layout* a considerar, así como otras características de diseño a tomar en cuenta que fueron determinadas para Nestlé Guatemala son:

- **Layout para almacenaje:** en almacenes con rotación baja, la preocupación principal es la distribución del espacio para el almacenaje de los productos; las ubicaciones pueden ser anchas, profundas y tan altas como la altura del techo o la estabilidad de las estibas lo permitan (entre más alto se tenga que colocar una estiba mayor será el tiempo requerido para ubicarla o desubicarla), los pasillos pueden ser angostos, se asume que el tiempo extra requerido para mover los productos se compensa con el aprovechamiento del espacio, si la rotación se incrementa entonces será necesario modificar el *layout*.
- **Layout para preparación de pedidos:** generalmente el flujo de productos en el almacén es en grandes cantidades a la entrada y en menores cantidades a la salida, se invierten más horas-hombre en surtir pedidos que en recibir el producto de las fábricas; existen diferentes métodos para el surtimiento de pedidos y por tanto el diseño del *layout* debe tener en cuenta la forma de trabajo. La distribución de las áreas para surtimiento de pedidos puede darse en base a ciertos criterios, ya sea por secuencia (acomodo de los productos en base a la forma como aparecen en los listados para pedidos, orden alfabético y numérico) o por zonificación (donde el acomodo de los productos en base a características similares entre ellos, por tipo de producto, condición de humedad o temperatura).
- **Identificación de ubicaciones:** es una parte fundamental para la utilización de la herramienta de administración de almacenes SADA, ya que es a través de esto que el sistema propone dónde colocar o de dónde tomar el producto; es necesario completar dicha identificación en todos los *rack* o ubicaciones dentro de la bodega, actualmente incompletos.
- **Reglas:** la identificación de cada ubicación utilizada para SADA estará compuesta de pasillo (2 letras máx.), calle (número de 2 dígitos máx.) y nivel (número de 2 dígitos máx.); otras recomendaciones incluyen nunca utilizar la misma identificación para dos ubicaciones diferentes, el nivel a piso siempre será 0 o 1 (para cualquier medio, forma de almacenaje) y llevar una numeración continua de las filas para facilitar las actividades de recuento.

- **Nomenclatura para la identificación de ubicaciones:** se debe utilizar a fin de estandarizar los almacenes, siguiendo las recomendaciones de @L para latería, letra (orden A, B, C...) para identificación de pasillos (ejemplo B = pasillo de B), RU para identificación de las rutas; considerar el orden de los pasillos en el almacén para asignar las letras y utilizar un solo número para identificar las calles, al final todas las ubicaciones deben estar perfectamente identificadas.
- **La mejor ubicación para colocar el producto:** de acuerdo a la rotación de un producto, se puede determinar la mejor ubicación del mismo dentro de la bodega; tomando en cuenta la cercanía a la puerta de despacho, si el producto cuyo *stock* tiene alta rotación debe estar ubicado cercano a las puertas de despacho, los productos de mediana rotación ubicados a una distancia media y aquellos productos de baja rotación estarán más alejados. Actualmente los productos en bodega están dispuestos por grupos de familias, más adelante se realiza la propuesta de readecuación ABC de los productos en *stock*.

### 3.3.5 Temperaturas de almacenaje

En la bodega existen distintas áreas de almacenaje, la mayoría a temperatura ambiental, contando con áreas a una temperatura menor según tipos de:

- **Ambiente:** tipo de temperatura que debe abarcar la mayor parte de la bodega (debido a que la mayoría de productos Nestlé requieren este tipo de almacenaje), debe comprender las áreas de apilamientos libres, *rack* selectivos y *rack* tipo *drive-in*; teniendo como característica esencial de la misma que no utiliza equipo de refrigeración alguno.
- **Climatizada:** tipo de temperatura necesaria para el almacenaje de productos Nestlé como chocolates y galletas, por razones de conservación e inocuidad; característica que debe existir dentro de los cuartos S y R en bodega. La diferencia de temperatura es un poco baja con respecto al ambiente, por lo general se considera climatizada los rangos entre 14 y 18° C.

- **Refrigerada:** temperatura requerida dentro de las cámaras de productos como quesos, cremas, etc.; por lo general se considera esta categoría a partir de los 4°C, su importancia radica en que la exposición prolongada del producto con la temperatura del exterior puede provocar daños. Actualmente el manejo de este tipo de productos esta descontinuado por lo que los sistemas de refrigeración deben ser graduados para alcanzar las temperaturas climatizadas.

Debe existir un funcionamiento continuo de los sistemas de refrigeración dentro de estas áreas de almacenaje, como prioridad de la empresa; garantizándose a través de un programa de mantenimiento correctivo, predictivo y preventivo a efectuar en los equipos actuales, propuesta presentada en capítulo siguiente.

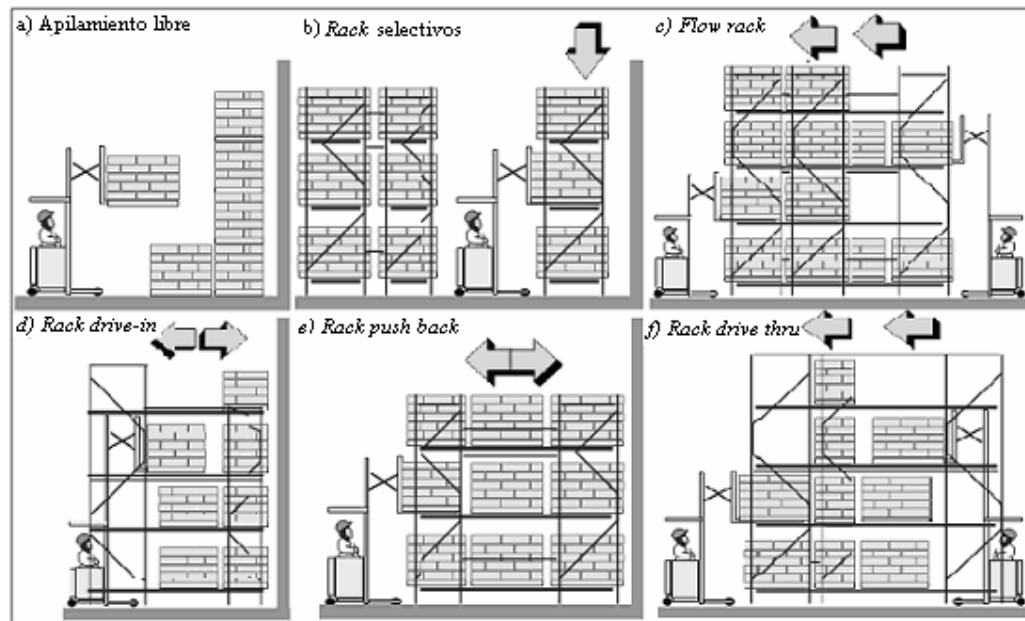
### **3.3.6 Tipos de consumo**

Aunque *Purina* se ha convertido en una empresa afiliada a Nestlé, en la bodega todavía no se manejan productos de consumo animal (comida para mascotas), solamente de consumo humano (leches, cereales, cafés, sopas, etc.); de lo contrario el almacenaje de los mismos se tendría que separar por áreas específicas.

### **3.3.7 Equipos de almacenamiento**

Existen diferentes tipos de equipos de almacenamiento o estanterías disponibles (ver figura 19), los cuáles pueden ir desde el acomodo sobrepuesto de productos hasta las ubicaciones especiales; la selección depende de factores como la naturaleza del producto a almacenar, características físicas, cantidades y la naturaleza de los métodos de almacenaje o manejo de materiales a usarse, los porcentajes (%) de espacio dedicado para pasillos, estanterías y áreas libres existentes en bodega.

**Figura 19. Equipos de almacenamiento de materiales**



Adaptado de: Nestlé SADA, **Formas de almacenaje**

En muchos casos es la forma de trabajo la que establece cuál es la mejor disposición del equipo que se adapta a las necesidades de la empresa, así como de otros factores de selección; cada equipo de almacenaje ofrece características diferentes de los demás, con sus ventajas y desventajas, las cuales deben ser analizadas según criterios establecidos en tablas XIII y XIV, análisis realizado para la bodega de Nestlé.

**Tabla XIII. Características de los métodos de almacenaje**

FACTOR	APL	RACK DIN / PUSH BACK	DRIVE THRU /ROW RACK	RSE
% Área de pasillos	10	45	30	65
% <i>Honeycombing</i>	25	25	30	0
Accesibilidad al producto	Baja	Mediana	Mediana	Excelente
Estabilidad de la carga	Baja	Buena	Aceptable	Buena
Facilidad de reubicación	No aplica	Aceptable	Difícil	Buena
Velocidad de instalación	No aplica	Buena	Aceptable	Muy rápida
Rotación del <i>stock</i>	Pobre	Baja	Excelente	Buena

Fuente: Nestlé SADA, **Comparación entre métodos**

**Tabla XIV. Selección del método de almacenaje**

MÉTODO	NIVEL DE ESTIBADO	ROTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
Apilamiento libre	$\geq 4, 3$	Alta, Mediana	Alta, Mediana
<i>Flow rack</i>	2, 1	Alta	Alta, Mediana
<i>Rack drive in</i>	2, 1	Mediana	Mediana
<i>Rack drive thru</i>	2, 1	Mediana	Mediana
<i>Rack push back</i>	1	Mediana	Baja
<i>Rack selectivo</i>	1	Baja	Baja

Fuente: Nestlé SADA, ¿Cómo seleccionar la utilización del método de almacenaje?

En la bodega Nestlé se reciben productos (importaciones y abastos de fábrica) con características de baja, mediana y alta rotación en cantidades variadas; se necesita disponer de lugares con fácil acceso al producto para la preparación de pedidos, la altura actual permite tener varios niveles de estibado de producto, el espacio permite reestructuraciones físicas de las estanterías y se cuentan con pasillos transitados por montacargas eléctricos, de combustión y bastidores manuales. Basados en los criterios anteriores de análisis de equipos de manejo de materiales, el espacio disponible y las actividades de bodega, se necesita utilizar la disposición de equipos *rack drive-in* para el almacenaje de productos provenientes de importaciones; designando los apilamientos libres y *rack* selectivos (incluyendo el *stock* operacional) para los procesos de abastos de fábrica o maquiladoras, esto buscando una optimización del espacio físico, facilitando las actividades de almacenaje y distribución.

### 3.4 Gestión de inventario o costeo ABC

El costeo ABC se utiliza para clasificar los artículos del inventario en tres grupos, en función de su volumen anual de ventas US\$; se basa en el principio de Pareto estableciendo criterios que concentran los activos en unos pocos artículos, los más importantes, con preferencia sobre los muchos que no tienen importancia.



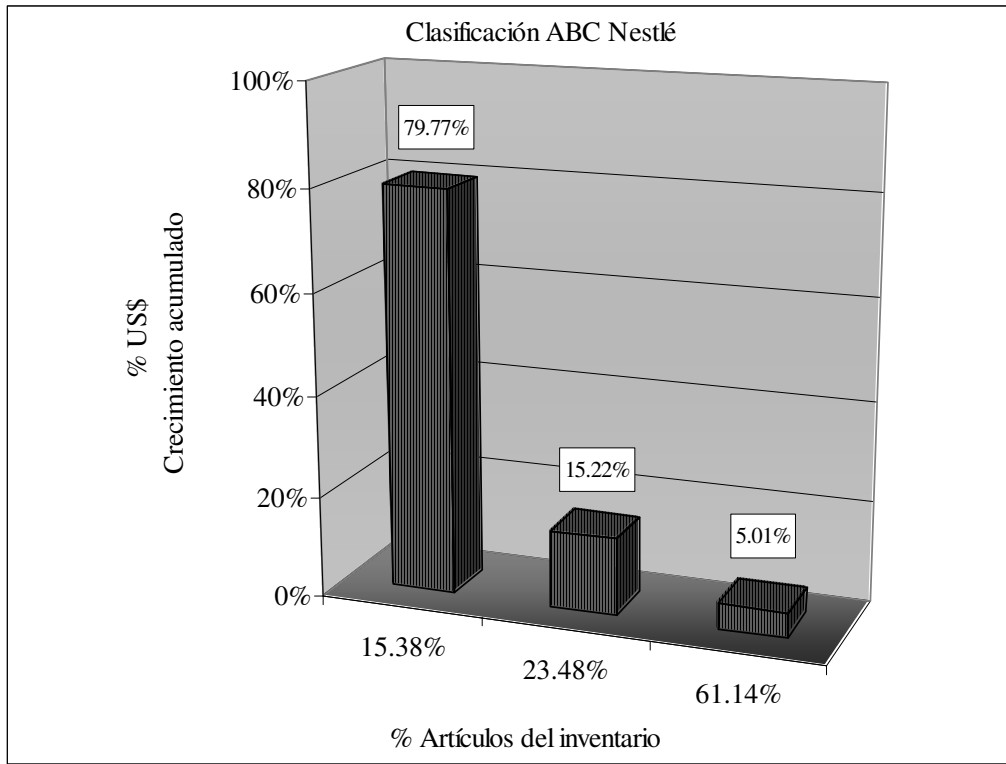
Los artículos de clase A son aquellos que tienen un volumen anual en dólares alto, representan únicamente el 15% del total de los artículos del inventario pero de 70 a 80% del valor total; los artículos de clase B son los que tienen un volumen anual en dólares medio, representan un 30% del inventario y entre un 15 a 25% del valor total y aquellos con un volumen anual en dólares bajo constituyen la clase C, representan un 55% del total del inventario y tan solo un 5% del valor total. Se pueden utilizar otros criterios de clasificación además del valor total anual de ventas US\$; por ejemplo, cambios previstos en el diseño, problemas de entrega, calidad, estrategias de mercadotecnia, etc. que al final permitirán una mejor previsión, control físico, fiabilidad de los proveedores y una reducción del *stock* de seguridad.

### **3.4.1 Inventario ABC Nestlé Guatemala**

Se realizó el análisis ABC de los artículos del inventario en bodega; siguiendo los criterios del monto total de ventas en dólares US\$ acumulados desde el mes de enero al mes de julio de 2005 (actualización requerida por SADA) además de un consenso entre los departamentos de ventas y *marketing* sobre las estrategias de productos a seguir. Los resultados son presentados en tabla XXXIII (ver p.192), donde se tienen los datos ABC correspondientes al artículo (código, nombre o abreviatura, formato de presentación de cada producto), el total US\$ por volumen en dólares en 2005, porcentaje de participación y acumulado; que al final genera el resultado de clasificar los artículos según clases ABC.

En base a la gestión de inventario realizado, se presenta el gráfico ABC de los artículos Nestlé (ver figura 20) por diagrama de barras, teniendo por resultados un 15% de los artículos del inventario corresponden a la clase A, representando un 79.77% de acumulado por ventas; un 24% de artículos son de clase B con un 15.22% de acumulado por ventas y un 61% de los artículos restantes pertenecen a la clase C con un acumulado de 5.01% por ventas, esto del volumen total en dólares US\$.

**Figura 20. Gráfico ABC de los artículos Nestlé**



Otro beneficio que se puede obtener a partir del análisis ABC realizado a los productos del inventario Nestlé manejados por el centro de distribución, además de los requerimientos necesarios para el sistema SADA, es la readecuación del productos en las posiciones de *stock* operacional para las actividades de *picking* o preparación de pedidos (primer nivel bajo *rack* selectivos de almacenaje) en el *layout* de la bodega. Este proyecto tiene por objetivo principal lograr ubicar los productos principales de clase A con una distancia cercana a las puertas de despacho /carga, asignando una distancia media a los productos clase B y dejando a los artículos de clase C en los espacios un poco más alejados dentro de las áreas físicas de bodega; propuesta desarrollada y presentada a continuación, que propone sustituir la distribución de productos por grupo de familias que existe actualmente en las posiciones de *stock* en bodega.

### 3.4.2 Propuesta de readecuación ABC del *layout* de bodega

Actualmente en bodega, los productos se encuentran agrupados en el área de *stock* operacional (primer nivel bajo *rack* selectivos) por características similares entre ellos, descripción presentada en tabla XXXIV (ver p.197). Por ejemplo, el grupo de leches se encuentran en un sector, el grupo de cereales en otro; esta forma o disposición se basa en que el operador pueda recordar las zonas de la bodega por familias de productos, sin embargo no se toman en cuenta otras variables que pudiesen influir, como la rotación ABC de los artículos.

El procedimiento para realizar la readecuación de los productos en *stock* operacional de bodega, en base a clasificación ABC realizada es:

- No se utilizarán los *rack* selectivos A y B, dispuestos para el almacenaje de promociones especiales y material publicitario de la empresa; no existen en dichos *racks* posiciones o ubicaciones de *stock*.
- Quedan disponibles para elaborar la propuesta, en total 190 ubicaciones en *rack* selectivos I, G, F, E, D (38c/u) y 36 ubicaciones en *rack* C; descritos en este orden según distancia de menor a mayor, medido desde las rampas de despacho /carga hasta la ubicación del *rack*.
- Es decir, el *rack* más cercano es I y el más lejano es C.
- Todos los artículos resultantes de clase A estarán reubicados en las posiciones de *stock* más cercanas a las rampas de despacho, seguidos por aquellos de clase B asignados a una distancia media y los de clase C más lejanos.
- La readecuación ABC se presenta en tabla XXXV (ver p.200).
- Cuando sea posible se agrupan los artículos de la misma clase ABC y del mismo grupo de familias de productos.
- Para entender de mejor manera la propuesta de readecuación ABC en ubicaciones de *stock*, se tiene el diagrama gráfico del *layout* de bodega (ver figura 40, p.204) en donde se ven las distancias entre *racks*.

Entre los beneficios y ventajas obtenidas por la implementación de la propuesta de readecuación ABC del *layout* de bodega, según la clasificación o gestión de inventario ABC de los artículos Nestlé en ubicaciones de *stock* operacional, se pueden mencionar:

- Tener el grupo y familia de productos principales (por alta rotación y volumen de ventas ABC) cercanos a las rampas de despacho y carga del transporte, los cuales son solicitados continuamente en pedidos /rutas.
- Una menor distancia promedio recorrida por el operador de bodega dentro de las áreas de almacenaje durante las actividades de *picking* o preparación de pedidos, al ir completando la ruta requerida, llevando los productos a la rampa indicada; reduciendo el factor de fatiga.
- Disminución del tiempo empleado por el operador de bodega en trasladarse por las distintas ubicaciones de *stock* operacional, que normalizado en forma correcta incrementaría el ritmo de trabajo en dichas actividades.
- Se recomienda realizar una actualización ABC de los artículos una vez al año como mínimo, con el objetivo de mantener el *layout* adecuado a los productos principales, por la introducción de nuevos productos, etc. manteniendo vigente la propuesta adoptada.

### **3.5 Diseño propuesto del *layout* (espacio físico) en bodega**

Una correcta distribución del espacio físico *layout* de bodega, afecta todas las actividades de almacenaje, manejo de materiales y distribución de los productos; por ello es conveniente evaluar los aspectos del *layout* actual del centro de distribución Nestlé para desarrollar posibles medidas /proyectos de mejora, actualizar el mismo según necesidades (diseño físico y virtual) o tener la certeza de que el espacio físico existente es funcional en relación a los trabajos realizados.

### 3.5.1 Investigación de campo

Actualmente el centro de distribución cuenta con un diseño *layout* de bodega con una capacidad de almacenaje para 3244 *pallets*, distribuidos entre las diferentes áreas de almacenamiento, siendo los *rack* selectivos (A, B, C, D, E, F, G, I), *rack drive-in* (J, K, N, O, P), apilamientos libres (H, L, M, N, P, Q) y los cuartos climatizados (R, S). Otras áreas dentro de bodega corresponden a las estanterías para colocación de productos de segunda y papelería, un cuarto para destrucción y de baterías, un área designada para la carga /descarga de productos con seis rampas disponibles para el transporte, oficinas administrativas, área de despacho, servicios sanitarios, área de comedor y las entradas/ salidas en la bodega.

Nestlé tiene relaciones comerciales con otras almacenadoras para cubrir la necesidad de almacenaje actual, diagnosticándose anteriormente una capacidad insuficiente para el almacenaje de todo el producto recibido de importaciones y abastos de fábrica, situación que obligaría a realizar una ampliación física; sin embargo, no es posible aumentar la base de la bodega por limitaciones de terreno, por lo que se debe efficientar el espacio disponible mediante las acciones de:

- Delimitar todos los espacios en bodega, para conocer la capacidad de almacenaje real, estableciendo cuántos *pallets* caben por área específica.
- Aquellos productos que permiten ser almacenados en forma doble (2 *pallets* sobre una tarima) pueden efficientar el espacio disponible en *rack* o apilamientos con un control adecuado de las cantidades.
- Los espacios como pasillos o *racks* vacíos que algunas veces son utilizados como almacenaje provisional, no representan ubicaciones fijas de almacenaje y se debe tratar de eliminar éste tipo de actividades.
- Utilizar al máximo las ubicaciones *drive in*; por ejemplo, si tras los despachos la cantidad de *pallets* restantes es muy inferior al espacio disponible (24 *pallets*) es conveniente trasladar el resto a otras áreas, dejando libre dicha ubicación.

- Manejar todos los productos dentro de las unidades de distribución y venta establecidos en el sistema SICOM y dispuestos en el paletógrafo Nestlé.
- Cuando no hay transporte disponible, se deben agrupar los pedidos a entregar en un lugar cercano al despacho debidamente identificados.
- Desarrollar medidas de optimización al espacio actual disponible.
- Mantener actualizado el diagrama *layout* virtual de bodega.

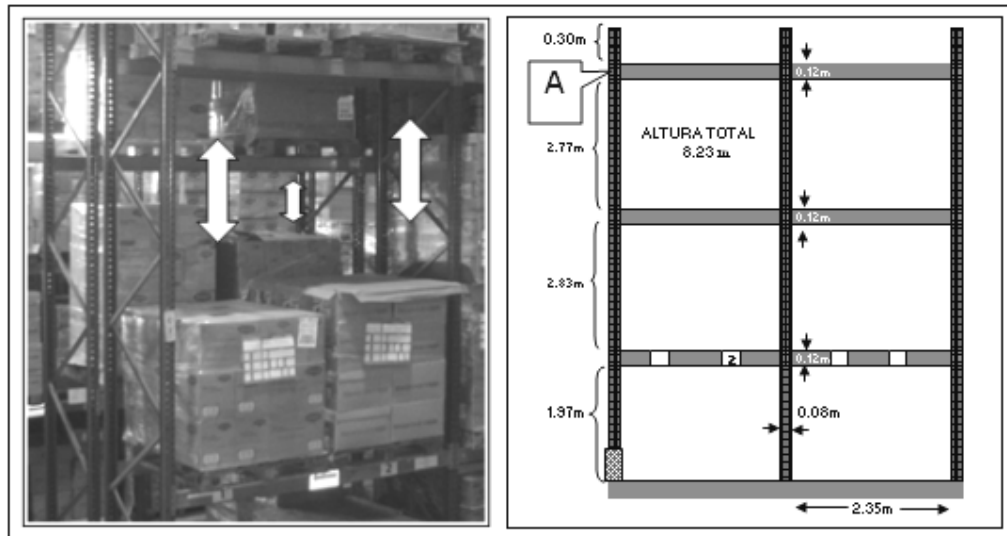
Como medida de mejora en la reestructuración física de la bodega, se presenta en apartado siguiente la propuesta de modificación en *rack* selectivos; la cual de implementarse incrementaría la capacidad de almacenaje en *pallets* dentro de estas áreas, optimizando el espacio vertical en las estanterías o equipos de almacenamiento. Además, se realizó la actualización del *layout* virtual de bodega en el programa de diseño asistido por ordenador *AutoCAD*.

### **3.5.2 Propuesta de modificación en *rack* selectivos**

Durante la investigación de campo se observó en varias ubicaciones de almacenaje de *rack* selectivos, un desperdicio del espacio vertical entre los niveles de altura en los equipos o estanterías metálicas existentes con relación con la altura de la tarima o *pallet* de producto allí ubicados.

Este desperdicio de espacio (ver figura 21) se debe a que la mayoría de *pallets* de producto almacenados en bodega, poseen una altura considerablemente menor a la dispuesta actualmente entre los niveles de la estantería o equipos de almacenaje; por lo que se sugiere una reestructuración de los entrepaños para optimizar el espacio o altura disponible, siempre y cuando se cumplan con las medidas de altura de las tarimas de producto.

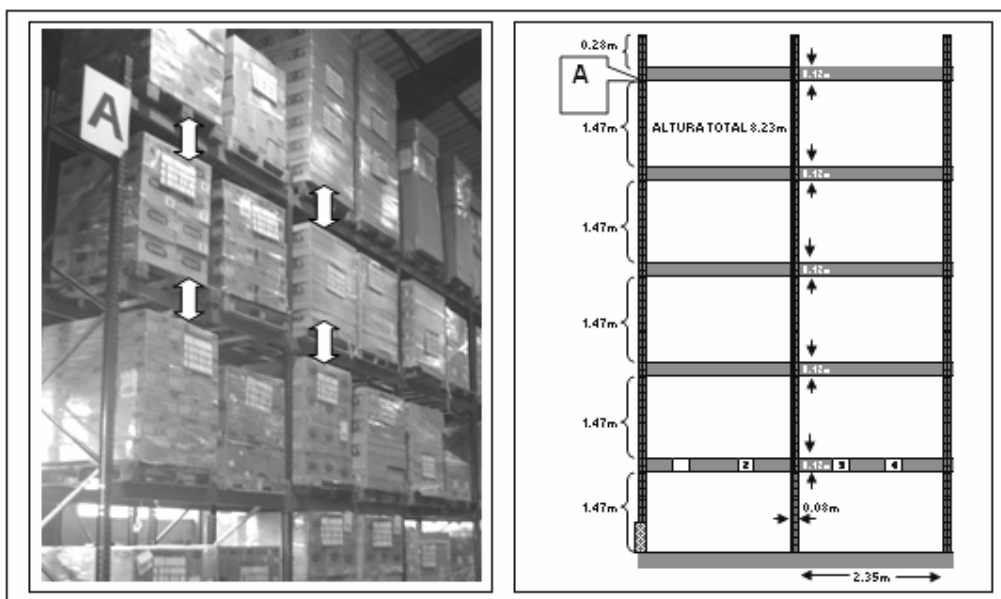
**Figura 21. Situación actual en *rack* selectivos**



Para realizar la propuesta de reestructuración en *rack* selectivos se describe el procedimiento a seguir, tomando como ejemplo el *rack* A:

- Se toman las medidas en metros de la estantería o estructura metálica, para conocer la altura disponible (ver figura 21).
- Los resultados son una altura de 8.23metros y 2.35metros de ancho, ubicaciones divididas en cuatro niveles (primer nivel de 1.97mts, segundo nivel de 2.83mts, tercer nivel de 2.77mts y el último nivel con 0.30mts de soporte).
- En base a las medidas anteriores, se propone dividir la altura total en niveles de igual altura, reestructurando la altura entre entrepaños y manteniendo el ancho de las ubicaciones.
- Con la reestructuración, se generan seis niveles para ubicaciones de almacenaje con una altura de 1.47mts entre cada uno y 0.28mts de soporte para el último nivel (ver descripción y resultados en figura 22).
- En la bodega se deben destinar aquellos productos cuya altura de tarima o *pallet* cumplen con el espacio disponible tras las reformas.
- Con esta disposición se espera tener más ubicaciones para almacenaje en el *rack* A, al aumentar los niveles de altura de la estantería metálica.
- El procedimiento es el mismo para aplicarse en demás *rack* selectivos.

**Figura 22. Reestructuración y mejoras en *rack* selectivos**



La propuesta de modificación del *rack* selectivo A, fue implementada en la bodega, incrementando de 152 ubicaciones iniciales (38 calles x 4 niveles) hasta 228 ubicaciones (38 calles x 6 niveles) actualmente disponibles; en total se crearon 76 nuevas ubicaciones de almacenaje, incrementando la capacidad total de bodega. Si estos cambios fueran aplicados a los demás *rack* selectivos, se debe tomar en cuenta la resta de 4 espacios suprimidos por motivos de traslado o pasillos de circulación de los equipos de manejo de materiales.

### **3.5.3 Resultados y mejoras**

Tras la reestructuración de la altura entre niveles del *rack* selectivo es evidente una optimización del espacio vertical (entre el *pallet* de producto almacenado y la altura dispuesta en entrepaños metálicos); además del mejoramiento del indicador sobre la capacidad de almacenaje existente y el porcentaje de utilización de la bodega al aumentar las ubicaciones disponibles de almacenaje.



A partir del cambio en *rack* A, se tomó la decisión directiva de reformar también los *rack* selectivos B, C, D, F, G e I, aunque aumentando cada uno hasta 5 niveles únicamente (el nivel 1 de *stock* operacional no se modifica y se deben restar 4 posiciones utilizadas como pasillos de circulación); reestructuraciones que fueron realizadas en forma progresiva (dos *rack* por quincena), trabajos efectuados durante los fines de semana por contratistas con un operador de montacargas designado para evitar interrupciones en las actividades diarias.

Luego de las modificaciones, la capacidad de almacenaje en la bodega aumentó al incrementar de 1024 a 1324 las ubicaciones en *rack* selectivos (ver tabla XV); se crearon 300 nuevas ubicaciones para almacenaje de *pallets*, optimizando el espacio disponible con una capacidad actual en bodega establecida para 3544*pallets*.

**Tabla XV. Reestructuración de *racks* selectivos**

RACK	ANTERIORMENTE			ACTUALMENTE		
	CALLE	NIVEL	TOTAL	CALLE	NIVEL	TOTAL
A	38	4	152	38	6	228
B	36	4	140	36	5	176
C	36	4	140	36	5	176
D	38	4	148	38	5	186
F	38	4	148	38	5	186
G	38	4	148	38	5	186
I	38	4	148	38	5	186
Total			1024	Total		1324

Aunque pocos, existen algunos productos cuya configuración posee *pallets* (disposición de cajas por plancha y planchas de alto) con una altura superior a los niveles reformados en *rack* selectivos; por ejemplo las presentaciones de café, la mayoría de cereales y algunas leches. Ante esta situación, se dejaron asignados a éstos productos las áreas de almacenaje en ubicaciones *rack drive in*, *rack* selectivo E o apilamientos libres, los cuales no han sido modificados y se adaptan a las características requeridas de altura de los mismos.

La optimización de las áreas de almacenaje en estanterías metálicas, *rack* selectivos y tipo *drive in* es importante debido a que, con la implementación del sistema de administración de almacenes SADA, en la bodega se necesitan designar y delimitar áreas para *pallets* a quiebra (generados durante el proceso de despacho y preparación de pedidos) que usualmente se utilizaban como apilamientos libres.

#### **3.5.4 Modelo AutoCAD**

El diseño virtual del *layout* de bodega es una herramienta que puede utilizarse para evaluar posteriores modificaciones al espacio físico e incluso en caso de un traslado de instalaciones como guía de diseño. En la bodega se cuenta con un diagrama básico de las instalaciones, pero no está actualizado; motivo por el cual se presenta en las figuras 40 y 41 (p.204 y p.205 respectivamente) el *layout* actualizado de la bodega, realizado en el programa de diseño asistido por ordenador *AutoCAD* en donde se describe el plano de la bodega cubriendo las áreas de almacenaje correspondientes al primer y segundo nivel.

### **3.6 Soporte y seguimiento a las operaciones bajo SADA**

Para la entrada en funcionamiento del sistema de administración de almacenes SADA, se deben desarrollar las características técnico-teóricas como fundamentos que normalizarán las actividades llevadas a cabo en el centro de distribución; brindando un soporte inicial y un método de seguimiento a las operaciones referentes al administrador de flujos, recepción de productos, movimientos internos, recuento físico, control de existencias, embarque, ubicar y desubicar, catálogos, manejo de *batch*, ubicaciones físicas, mantenimiento a históricos, relación SADA a otros sistemas, seguridad y otras funciones. A continuación se presenta la interpretación básica del manual, con una descripción de estas operaciones bajo el sistema SADA.

### **3.6.1 Administrador de flujos**

Este módulo es el corazón del sistema SADA, desde aquí se reciben los planes de abastecimiento, rechazos, devoluciones, etc.; se define como flujo a todo movimiento de entrada o salida de producto que tiene lugar en el almacén, existen dos tipos de flujos para SADA, flujos planeados y no planeados, además éstos pueden ser de entrada o de salida.

Entre los flujos planeados se pueden mencionar los planes de abastecimiento (importaciones y fábrica), la facturación de ventas, los movimientos diversos y las devoluciones o recojos. Los flujos no planeados son aquellos que no llegan por interfase del sistema comercial SICOM, se contemplan los rechazos, las devoluciones sin y con documento, entre otros; para poder hacer la recepción de estas solicitudes se debe primero darlas de alta en el sistema SADA al realizar su ingreso y solamente después del fin en conteo se trasladan hacia el sistema comercial SICOM.

Dentro de este módulo, el sistema SADA utiliza varias funciones o parámetros tales como el “alta de solicitud” para los flujos no planeados (por ejemplo los rechazos y devoluciones), el “embarque” en los casos de necesidad de preparar producto para despachos y cuando ya existe producto preparado que se quiere confirmar que ya se embarcó; también está la “recepción” para cuando se quiere realizar el conteo de algún flujo planeado de entrada o para algún flujo no planeado al cual ya se le creó al dar un alta de solicitud. Por último se tiene el parámetro de “orden” que ejecuta la instrucción de ubicar o desubicar alguna solicitud, ya sea de entrada o de salida.

### **3.6.2 Recepción de productos**

El sistema SADA atiende las solicitudes respecto de los planes de abastecimiento de entrada para el almacén, los procesos en SICOM que generan flujos de planes de abastecimiento son las producciones, importaciones, recepción de transferencias, entradas varias, incorporación de movimientos al almacén e incorporación de movimientos al almacén desde otros sistemas; en todos estos procesos se afecta el *stock* antes del envío para el sistema SADA.

En SADA se genera la recepción de los productos, se elige la ubicación para descarga de las mercancías, se realiza un conteo (con o sin diferencia de cantidad por artículo) que afecta el *stock* y se genera el flujo de confirmación hacia SICOM, en donde se realiza la confirmación sin /con diferencias (consulta de movimiento diario e histórico SADA /diferencias de existencias SADA); la orden de ubicar contempla la elección de una o más solicitudes de entradas contadas y genera las instrucciones para la mejor ubicación del producto dentro de las áreas de almacenaje en bodega.

Para los flujos no planeados, SADA genera el alta de solicitud (rechazos, anulaciones, devoluciones); se realiza la recepción de producto eligiendo la ubicación y realizando el conteo, con ello se afecta el *stock* SADA y se genera el flujo hacia SICOM, en donde se realiza la liquidación de reparto mediante devoluciones y anulaciones procesando la confirmación al emitir la nota de crédito NC. En la pantalla de administrador de recepciones se muestran los documentos que se encuentran incluidos en ese plan de abastecimiento, cuando la solicitud pasa al estado de “recibida” se genera la confirmación hacia SICOM y se finaliza el proceso de recepción de productos para la bodega.

### 3.6.3 Movimientos internos

El objetivo de esta actividad es mantener actualizado el sistema, así como controlar y registrar todos los movimientos internos que se generan dentro del almacén; entre los cuales se pueden mencionar los cambios de ubicación, cambios de estado cualitativo (en forma manual y automática), ajustes de existencia en almacén, cambios de fecha de vencimiento /producción (fecha prod. y venc.) hasta el armado y desarmado de ofertas promocionales.

Existen seis estados de los movimientos internos en SADA; los cuales son terminados, pendientes, cancelados, propuesta o previo (resurtidos), orden (resurtidos) y activos (ofertas); con ellos se pueden registrar todos los movimientos que se realizan en el almacén. A través de la funciones se pueden realizar varias tareas, con “cambio edo. cual.” se puede procesar un cambio de estado cualitativo enviado por SICOM, con “cambio de ubicación” se registra el cambio de lugar de un artículo en el almacén; se puede cambiar la fecha de caducidad de algunos productos con la función “cambio fechas”, modificar la existencia de una ubicación física utilizando “ajustes de existencias”, en “consulta” se verifica un movimiento interno ya terminado e “informe” genera reportes de los movimientos.

La función “cambio de ubicación” sirve también para generar una destrucción, en SADA se procesa el cambio de ubicación hacia el área de destrucción, durante el embarque se procesa la destrucción y todo esto afecta el *stock*; ahora en el sistema SICOM se procesa la confirmación SADA, se ingresa el centro de gasto y responsable, afectando el *stock* con salidas varias, SADA valida la información y nos presenta mensajes de advertencia al registrar los movimientos realizados en el almacén.

Siempre que SADA recibe artículos con estado bloqueado los envía hacia el área de destrucción, cuando los artículos van hacia esa área es generado un flujo de destrucción para SICOM o destrucción automática. El ajuste de existencias no genera flujo, por lo que se debe hacer el movimiento en los dos sistemas; en SADA se realiza el ajuste de existencias afectando el *stock* SADA e igualmente por separado se afecta el *stock* SICOM. Para el armado de ofertas se afecta el *stock* en SICOM antes del envío, en donde se elige la ubicación, se desubican los componentes y se arman las ofertas, se genera el flujo de confirmación y ubicación, se ubican las ofertas en SADA; en SICOM se realiza la confirmación sin /con diferencias (consulta movimiento histórico /diferencias de existencias SADA), teniendo en cuenta que el armado provoca un ajuste movimiento de desarmado.

Por aparte, el desarmado de ofertas afecta el *stock* SICOM antes del envío para SADA, en donde se elige la ubicación, se desubican las ofertas (validando las cantidades) y se desarman las mismas, afectando el *stock* y generando el flujo de confirmación; en la orden de ubicar se generan instrucciones para la mejor ubicación y se ubican los componentes, en SICOM se realiza la confirmación sin /con diferencias (consulta movimiento diario o histórico /diferencias de existencias SADA) donde ahora el desarmado provoca un ajuste movimiento de armado.

#### **3.6.4 Recuento físico**

En este módulo se verifican las existencias físicas del almacén contra las existencias teóricas del sistema SADA; ya que se controla por ubicaciones, la forma del recuento es diferente a la tradicional, una ventaja de esta nueva forma de contar es la opción de contar solamente las ubicaciones que tengan diferencias y además se podrá hacer con la terminal portátil cuantas veces sea necesario, en vez de tener que contar todas las claves que salgan con diferencias, salvo excepciones como inventario general o auditorías, las 5 modalidades del recuento físico son:

- Artículo, *batch*, *FLC*, estado cualitativo.
- Artículo, *batch*, *FLC*.
- Artículo, estado cualitativo.
- Artículo.
- Recarga.

Se puede realizar el recuento físico en bodega solamente por artículo o bien incluir otras características; además, la opción SADA de “recarga” permite actualizar el *stock* físico en caso de existir diferencias en las ubicaciones.

### **3.6.5 Control de existencias**

Este módulo permite ver toda la información del producto que hay en el almacén, incluyendo las características de las ubicaciones como números de *batch* y fechas de vencimiento; también se pueden generar reportes de estado crítico y consultas por *batch* específico, esto es muy necesario especialmente para controladores de *stock* y jefes de almacén para buscar alguna clave, qué producto está en estado crítico, cuál está por serlo, etc. Por lo tanto SADA mejora el control del producto, principalmente de aquellos productos en estado crítico.

### **3.6.6 Embarque**

Una vez que la solicitud se ha desubicado, en SADA se debe indicar que ya ha salido del almacén, a éste proceso se le denomina embarque; para SADA “embarcar” significa que el producto ha dejado físicamente el almacén y ha salido en algún transporte hacia su destino final.

Se puede embarcar cualquier flujo de salida, algunas solicitudes para embarcar pueden ser ventas, salidas diversas y planes de despacho; los embarques se pueden hacer individuales o grupales (embarcar cada solicitud individual o capturar una misma información de fechas de embarque para varias solicitudes). Una vez embarcada y confirmada, una solicitud no se puede cancelar pues ésta ya no aparece como desubicada, cuando se finaliza una solicitud de salida se genera un flujo de confirmación hacia SICOM.

### **3.6.7 Ubicar y desubicar**

Las órdenes en SADA sirven para agrupar un conjunto de solicitudes y generar instrucciones que nos digan en qué parte del almacén se van a colocar o tomar los productos; las órdenes son los movimientos con los que se van a trabajar en SADA, estas pueden tener diferentes estados (libre, agrupada, procesada y terminada, terminada y cancelada). Se pueden incluir en las órdenes tipos de movimientos diferentes, siempre y cuando todos sean de entrada o de salida, no se pueden combinar flujos, se deben hacer órdenes sólo de entrada (ubicar) o sólo de salida (desubicar).

Existen dos tipos de órdenes en SADA, ubicar y desubicar; las órdenes de “ubicar” incluyen las solicitudes o flujos de entrada (como los planes de abastecimiento, rechazos, devoluciones) y las órdenes de “desubicar” incluyen solicitudes o flujos de salida (como ventas, varias, planes de salida y controles de carga), siendo procesos compatibles el ubicar con ubicar, desubicar con desubicar y ubicar con desubicar, no así desubicar con ubicar. El estado y vigencia de una ubicación puede ser libre, ocupada, bloqueada y en proceso; otra característica complementaria es la opción del “mantenimiento de órdenes” en donde se ven y administran las órdenes.



### 3.6.7.1 Ubicar en SADA

Las reglas a seguir para la ubicación física de artículos establecen que no se asignan artículos distintos, de diferentes estados cualitativos, de diferente *batch* (manejados por fecha límite de consumo) y de diferente *batch* si no está definido; en igualdad de condiciones se asigna la ubicación más llena, en las áreas operativas no son aplicables las reglas anteriores y la agrupación que puede darse es:

- Diferentes tipos de movimiento.
- Ubica por tipo de movimiento.
- Artículo */batch* de un mismo documento.
- Ubica en orden descendente.
- Valida tipo de movimiento (almacén, destrucción, reacondicionado).
- *Cross docking* y valida condición de almacenaje.
- Indicador de permanencia en recepción.
- Ubica fracciones de artículo y valida, si es artículo manejado por peso, estado cualitativo liberado y condición de almacenaje.

El proceso de ubicar para artículos sigue la secuencia de; ubicar cajas de artículos en *stock* operacional y valida (si existe área de *stock* operacional, si el artículo tiene ubicación dedicada, condición de almacenaje y tipo de consumo), ubicar *pallets* de artículo en área de almacén y valida (por área preferente de artículo), si no hay ubicación en áreas, el usuario decide si existe el mismo artículo */batch* y su estado cualitativo, si puede unir *batch* (lote de producción), tipo almacenaje PEPS o UEPS y la capacidad de la ubicación.

El administrador de flujos permite seleccionar una o varias solicitudes para incluirlas en una orden; para una orden de ubicar, la solicitud tiene que estar recibida, pudiendo ser los estados de las mismas:

- **Libre (L):** cuando la orden ha sido recién creada y aún no se procesa.
- **Agrupada (E):** se usa en el proceso de desubicar.
- **Procesadas y no terminadas (P):** falta confirmar instrucciones.
- **Terminadas de procesar (T):** son órdenes ya confirmadas.
- **Cancelada (C):** orden que no se procesó instrucciones y se canceló.

SADA muestra la cantidad de cajas que se solicitaron para ubicar y las que quedaron sin atender, si las cajas no atendidas son muchas y se prefiere terminar otra orden antes, se puede cancelar el previo de ubicar; una vez que las instrucciones han sido ejecutadas físicamente, verificando según reportes entregados por el personal, deben confirmarse en SADA para finalizar el proceso.

### 3.6.7.2 Desubicar en SADA

Una orden de desubicar esta formada por flujos de salida; en el sistema SICOM las salidas vienen generadas por salidas varias, pedidos, venta directa y en mini-mercados, incorporación de movimientos en almacén y de otros sistemas, afectando el *stock* antes del envío hacia SADA, en donde se realizan los procesos de embarque y generación de órdenes de desubicar, al finalizar el embarque se genera el flujo hacia SICOM para la confirmación.

Las reglas a seguir para desubicar artículos en SADA establecen que no se eligen artículos vencidos, no liberados para ventas, no estabilizados, sin categoría *early release* o sin pre-liberar para planes de abastecimiento; se eligen artículos por método FIFO, fecha de producción para productos de larga vida, fecha límite de consumo para productos de corta vida, tomando en cuenta algunas condiciones especiales y en igualdad de condiciones se elige la ubicación más vacía.

Una condición especial puede ser surtir un lote de producción o fecha límite de consumo específico, un número mínimo de días de vida, fecha límite de consumo posterior a la indicada, una combinación de las dos condiciones anteriores y surtir por método LIFO (*last in, first out*); existen también las condiciones comerciales tales como pedidos o líneas completas. La agrupación y secuencia para el proceso de desubicar es:

- Diferentes tipos de flujo.
- Condiciones especiales y comerciales se desubican por línea detalle.
- Tipo de agrupación según pedido desubicado por línea detalle, en ruta desubicado por línea planilla y global desubicado por línea global.
- Valida tipo de flujo, pedido, plan de abastecimiento, movimiento diverso.
- Primero atiende pedidos por prioridad, condición especial o comercial, flujos, artículos por peso y busca artículo en almacén externo si no hay existencia bodega; en igualdad de condiciones se elige la ubicación más vacía, se determina la existencia de artículo disponible en las ubicaciones y se reserva.
- Si es plan de abastecimiento o movimiento diverso, atiende primero al plan de abastecimiento, se debe identificar el indicador de *cross docking*, condiciones especiales y artículo manejado por peso; en igualdad de condiciones elige la ubicación más vacía.

Los tipos de agrupación durante el proceso de desubicar producto en el sistema SADA pueden ser:

- **Por ruta:** se recomienda cuando se hace la separación camión por camión, SADA desubica a nivel línea /plan o de planilla.
- **Por pedido:** se utiliza cuando se necesita realizar la separación de la orden tipo pedido por pedido, SADA desubica a nivel línea /pedido.
- **Por global:** se recomienda cuando se preparan varias planillas o planes a la vez, SADA desubica a nivel línea /global.

SADA muestra la información respecto a cajas, exhibidores, fracciones solicitadas y no atendidas, si las cajas no atendidas son muchas y se prefiere terminar otra orden se cancela el previo de desubicar; una vez ejecutadas las instrucciones físicamente y verificadas según reportes, se confirman en SADA.

### **3.6.8 Catálogos**

El objetivo de éstos es registrar y actualizar la información que el sistema requiere para su buen funcionamiento, la información de los catálogos de SADA es actualizada por dos fuentes; datos provenientes del sistema SICOM y datos capturados directamente en el sistema SADA. Los catálogos SADA son actividades, área de almacén, artículos preferentes por área, condición de almacenaje, equivalencias de estado cualitativo SICOM /SADA, motivos de ajuste, motivo cambio de ubicar /desubicar, parámetros del sistema, tipo de almacenaje, tipo de código de barras, tipo de consumo, flujo, movimiento, recurso, servicio, vehículo, motivos de devolución, rechazo y relación de unidades organizativas.

El flujo de catálogos desde SICOM hacia SADA lo componen artículos /artículos comercializados por, tipo de movimientos diversos, transportistas, unidades organizativas, empresas, relación UOxUO, tipo *batch* /tabla de *batch*, motivos de devolución /anulación y ofertas. Los datos de artículo recibidos de SICOM son compañía (NES), código de artículo, variante, descripción, tipo de *batch* actual y anterior, tipo de consumo, descripción de embalaje, FIFO (fecha límite de consumo), indicador peso granel, diferencia en peso, indicador fecha abierta, unidad y cantidad mínima de venta, tipo y código de barras, caja, fracción, plazos, vencimiento, permanencia, liberación, preliberación, estabilización, categoría *early release*, apilamiento, cajas por *pallet*, cajas por cama, camas por *pallet*, exhibidores por caja, fracciones por exhibidor, unidad de llenaje por fracción, dimensiones de caja o *pallet* (largo, ancho, alto) y peso bruto.

En el sistema SADA se puede consultar toda la información de un artículo, si existen dudas de cuántas cajas van por *pallet*, cuántos *pallets* se pueden estibar en apilamiento libre, que tipo de *batch* tiene, etc. Los datos de artículo a complementar en el sistema SADA son la condición y tipo de almacenaje, indicador unir *batch*, diferencia en días permitida, punto máximo, punto de reorden, unidad de medida, bodega, tipo de producto y plazo de permanencia en almacén.

Los datos de artículo más importantes a complementar en SADA son si permite unir *batch* o no, condición y tipo de almacenamiento (RSE, DIN, APL, CH) en que puedo almacenar el artículo, debido a la relevancia que tiene esta información al momento de ejecutar las operaciones en SADA. Respecto a “unir *batch*” en SADA, si se selecciona “unir *batch* si, pero 0 días” entonces unirá en base al mes de vencimiento, “unir *batch* si, *x* días” va a proponer unir siempre y cuando el artículo más viejo y nuevo de la ubicación no rebasen esos días, en “unir *batch* no” SADA no propondrá unir *batch* en una ubicación; éstos datos se describen así:

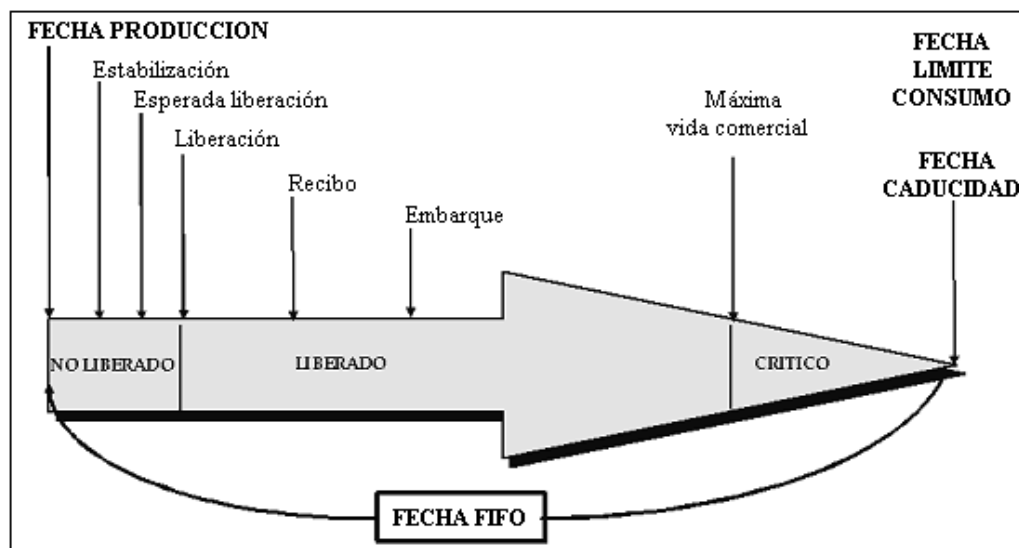
- **Tipo de almacenaje:** infraestructura disponible en el almacén, con características físicas que permiten asegurar la integridad y manejo óptimo de los artículos almacenados; en SADA se identifica por su tipo y descripción, lado de ataque, largo o ancho, inventario y método.
- **Área de almacén:** espacio del almacén definido en SADA para colocar productos de alguna característica determinada, puede tener varias áreas pero existen preferencias que cumplen con las condiciones de manejo (condición y tipo de almacenaje, tipo de consumo y rotación).
- **Artículos preferentes por área:** SADA permite definir qué claves de artículos se quiere que se ubiquen en que áreas.
- **Batch:** es la codificación que se imprime a los productos, sirve para identificar dónde y cuándo fue producido un artículo; la norma interna de Nestlé indica que los productos fabricados por la compañía deben usar el APCM (*a pure cows milk batch code*).

En los parámetros del sistema SADA permite definir los datos generales, procesos y procedimientos a seguir; por lo que es necesario parametrizar las áreas de almacén que reciben trato especial y controlar las actividades como el manejo de recursos, tanto humanos como materiales.

### 3.6.9 Manejo de *batch*

El número de *batch* permite identificar para cada lote de producción de un artículo determinado, su fecha de caducidad y de fabricación; el tipo de *batch* define las características y ordenamiento de los datos que conforman una *batch* (por ejemplo APCM a pure cows milk). La tabla de *batch* contiene valores preestablecidos que darán origen a la interpretación del lote (ver figura 23); es decir, el valor del día, mes y año con que fue generada la fecha de vencimiento y de producción de un artículo.

**Figura 23. Ciclo de fechas *batch* por artículo**

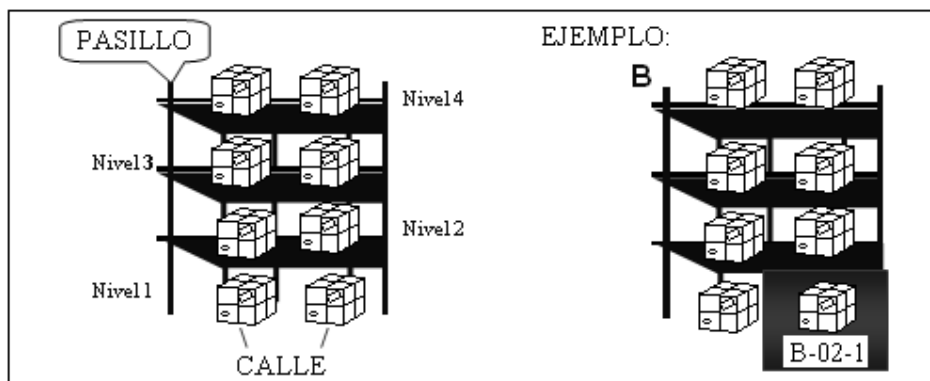


Adaptado de: Nestlé, Capacitación sistema SADA

### 3.6.10 Ubicaciones físicas

Las ubicaciones físicas en SADA son el lugar físico donde se almacenan o transforman los productos, cada uno es una posición exclusiva para el almacenaje; es gracias a ésta identificación como SADA sabe exactamente en qué lugar del almacén se encuentran los productos. Se necesita definir para cada ubicación física en la bodega, una identificación con las características de pasillo (letra asignada a cada *rack* o estantería metálica, A, B, C, etc.), calle (posición designada del *pallet* 1,2,...38) y nivel (altura del *pallet* en el *rack*, 1,2,...6); por ejemplo, si se dice ubicación B-02-1 se refiere al producto en la ubicación localizada en el *rack* B, calle 2 en el primer nivel (ver figura 24).

**Figura 24. Identificación de ubicaciones físicas**



Adaptado de: Nestlé, Capacitación sistema SADA

Los estados de las ubicaciones pueden ser libre (que está sin producto), ocupada (que tiene producto), en proceso (que alguien la está ocupando) y bloqueada (que no se puede ocupar); la agrupación de ubicaciones sirve para modificar las condiciones del *layout* en reformas posteriores, los pasillos pueden utilizarse como una ubicación válida “vigentes”, pero cuando no se necesitan se hacen “no vigentes” para que SADA pueda colocar o no producto en ellos, se pueden ver los datos de una ubicación sin problema de hacer un cambio mediante la consulta.

### 3.6.11 Mantenimiento a históricos

Dentro de este módulo en SADA se encuentran cinco tipos de mantenimientos que se pueden realizar:





- 1) **Bitácora de movimientos:** se pueden visualizar los detalles de los movimientos de interés, permite la opción de filtrar la información en los campos de movimiento, tipo y fecha de movimiento, artículo, *batch*, etc.
- 2) **Bitácora de interfaces:** es un reporte que presenta todos los procesos de interfaces, detalles generales desde SADA para alimentar al sistema comercial SICOM, permitiendo filtrar los mismos por su estado actual.
- 3) **Bitácora de accesos al sistema y recuperación:** utilizado en caso de requerirse consultar la incurrancia a alguna función (ingresos de un usuario, recuperación de un proceso); permite buscar filtrando por usuario, fecha, hora, clave de programa, tipo de operación y estado.
- 4) **Flujos de entrada y salida:** en principio SADA pregunta si se desea que sean tomados en consideración o no los embarques, ubicaciones, cancelaciones y destrucciones, se procede según nuestro interés.
- 5) **Disparo de procesos programados:** en la pantalla se pueden observar todos los procesos de sistema que se ejecutan de manera programada, los detalles de su último proceso y su próxima actualización.

### 3.6.12 Relación SADA a otros sistemas

SADA, como sistema controlador del almacén (*warehouse management system*) está relacionado con otros sistemas informáticos e interfaces (ver tabla XVI); además se cuenta con una serie de plataformas tecnológicas y de variantes, red de computadores, relación cliente-servidor, *Visual Basic 6.0* como cliente, *SQL Server 2000* manejador de base datos y una sola interfase al usuario, fácil de operar, multiusuario y multitarea.



**Tabla XVI. Relaciones SADA con plataformas**

PLATAFORMA PC SICOM	SICOM / SADA	PLATAFORMA PC BASE SQL SADA
<b>Catálogos artículos / artículos “Comercializados por”</b> Tipo de movimientos diversos Transportistas Unidades organizativas, empresas Relación UOxUO Tipo <i>batch</i> / tabla de <i>batch</i> Motivos de devolución y anulación Componentes de oferta	    <b>NEP - Never ending process</b>    	<b>Catálogos artículos / artículos “Comercializados por”</b> Tipo de movimientos diversos Transportistas Unidades organizativas, empresas Relación UOxUO Tipo <i>batch</i> / tabla de <i>batch</i> Motivos de devolución y anulación Componentes de oferta  <b>Solicitudes de entrada</b> Devoluciones Movimientos diversos Transferencias  <b>Solicitudes de salida</b> Ventas Movimientos diversos Transferencias  <b>Movimientos internos</b> Cambios de estado cualitativo Transformación armado /desarmado  <b>Confirmaciones (a SICOM)</b> Entradas planeadas (con solicitud) Salidas planeadas (con solicitud)  <b>Confirmaciones (en SADA)</b> Rechazos Devoluciones sin/ con documento Destrucción

Adaptado de: Nestlé, **Capacitación sistema SADA**

### 3.6.13 Seguridad

Módulo en donde se llevan a cabo los mantenimientos referentes a usuarios y perfiles; el usuario (con acceso) podrá modificar su contraseña, indicando la contraseña actual y repitiendo dos veces la nueva. También se realiza el alta, baja y cambio de los departamentos de usuarios del sistema, el administrador del sistema puede cambiar la contraseña de cualquier usuario en caso de así requerirse.

Para reportes de usuarios y características, se debe seleccionar la opción “informe”, luego “perfil” que permite habilitar y restringir el acceso para cada usuario en todas las funciones del SADA. De igual manera, al seleccionar un módulo habilitado se puede consultar en él todas las funciones concedidas; para eliminar un perfil se debe primero cortar con los accesos que éste cuenta con todas las funciones, módulos y usuarios relacionados al mismo.

#### **3.6.14 Otras funciones**

Tras la implementación del *software* del sistema SADA en bodega, algunos de los problemas detectados que se deben corregir son:

- Mezcla de *batch* en una ubicación, solamente se permite para un producto combinaciones de *batch* dentro del mismo mes de fabricación.
- Número de *pallets* no homogéneos.
- Mezcla de materiales en una ubicación.
- Ubicaciones fuera de su área designada o equivocados.
- Mezcla de estados cualitativos.
- Productos con más de una ubicación en *picking*.
- *Pallets* parciales fuera de su área.
- *Pallet tag* que no es el estándar en el mercado (1 x 1.20metros), así como la utilización de tarimas desechables provisionales de plástico.

Referente al manejo de materiales en el almacén, se recomienda la implementación de mejores prácticas *best practices*, dentro de las cuales se pueden destacar como las más importantes:

- Mantener la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de abastecimiento.
- Manejo de materiales en *pallets*.
- Lograr que exista un manejo de *pallets* parciales.

- Utilización de *pallets* homogéneos para los movimientos internos.
- Contar con un único “*pallet tag*” en cada *pallet*, para identificarlo si es factible a través de su ciclo total de abastecimiento y distribución.
- Utilizar la captura automática de datos en forma extensiva.
- Lograr que todas las ubicaciones dentro del centro de distribución estén identificadas y claramente marcadas (según indicaciones: pasillo, calle, nivel).
- Basar la configuración del almacén en los actuales requerimientos de almacenamiento, flujo de materiales, actualización y mejora del *layout*.

### **3.7 Propuesta de modificación a los días de entrega Nestlé**

El proyecto denominado *Fixed weekday delivery*, FWD por sus siglas en inglés; consiste en programar la venta para así poder asignar días específicos a las entregas realizadas por el transporte desde el centro de distribución Nestlé. La implementación del FWD tiene por objetivo principal optimizar la actual y futura red de distribución, alcanzando los costos mínimos para servicios necesarios; además se definen como objetivos secundarios el detectar una posible reducción en los costos de distribución, aplicados en los recursos de transporte, seguridad y bodega, así como el de mejorar el servicio al cliente (*customer service*).

#### **3.7.1 Funcionalidad**

El FWD se basa en el promedio de consumo por área y cálculo de cuántas veces por semana se puede llenar un camión razonablemente (capacidad en cajas) para las diferentes áreas de entrega; basándonos en estos cálculos, todos los días de la semana serán modificados para las entregas en el interior del país y áreas remotas, la periodicidad de entregas diarias para pedidos locales no se ve modificada.

Los días de entregas semanales serán coordinados con el departamento de ventas para sincronizar la toma de órdenes y la entrega del mismo desde el despacho en bodega y posterior entrega del transporte con el cliente.

### **3.7.2 Alcance**

De implementarse, el proyecto de modificación a los días de entrega FWD tendrá un alcance para todas las áreas en ciudad capital y del interior del país.

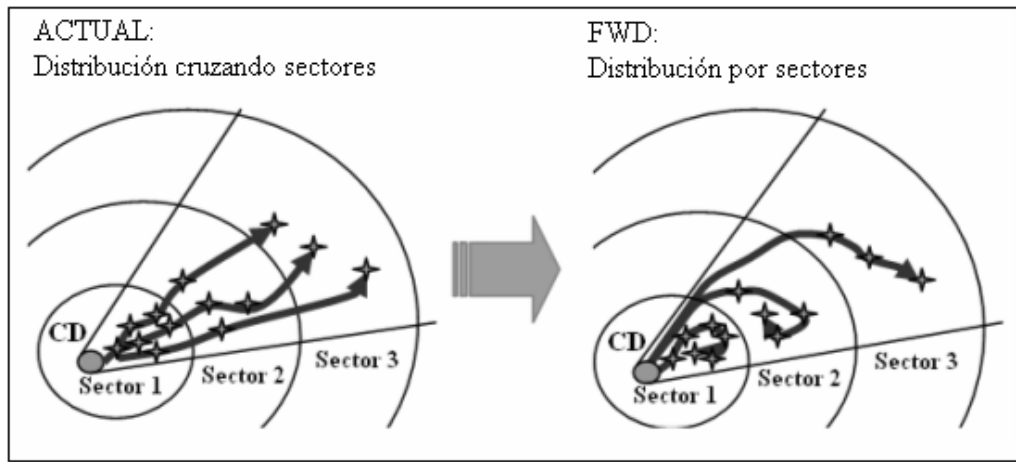
### **3.7.3 Efecto**

El resultado se evidenciará en camiones de reparto relativamente llenos (indicador *truck fill* en unidades de cajas) y la percepción segura de un buen servicio al cliente, todas las entregas de Nestlé a tiempo.

### **3.7.4 Redes de distribución**

Actualmente en bodega se utiliza una red de distribución de tipo cruzando sectores, en donde las entregas de pedidos por parte del transporte se realizan programando viajes por lugares cercanos o que estén en la misma dirección de rutas, sin especificar un orden o día específico, simplemente por acumulación de pedidos. Con el FWD la red de distribución será ahora de tipo por sectores, la cual plantea las entregas de pedidos por parte del transporte a regiones o sectores específicos según calendario de días semanales previamente establecido; en el cuál se indica en qué día se realizan las entregas a un sector o departamento en especial, con anticipación y que cumplan con los requisitos de ser entregas rentables.

**Figura 25. Redes de distribución actual y FWD propuesta**



Adaptado de: Roberto Camposeco, **Cambios en la red de distribución**

En la figura 25 se presenta un comparativo entre los dos tipos de redes de distribución, el actual y propuesto por el FWD; en caso de implementar la política de entregas por sector *fixed weekdays*, los tiempos de entregas pueden reducirse significativamente y así brindar un mejor servicio al cliente.

### 3.7.5 Situación actual

Con la red de distribución actual de tipo cruzando sectores; se tienen los siguientes ejemplos de entregas al interior de la república, según datos referentes al número de veces que se facturan por mes, en los últimos siete meses:

- **Alta Verapaz:** está siendo facturado un promedio de 11 veces al mes, de las cuáles solamente se tienen 2 entregas mayores a 400 cajas.
- **Petén:** está siendo facturado un promedio de 8 veces al mes, con una sola entrega superior a 300 cajas, recordar que ésta mercadería es entregada a 500 kilómetros de distancia desde el centro de distribución.
- **Quetzaltenango:** facturado un promedio de 19 veces al mes, promediando 5 facturaciones con menos de 100 cajas en las entregas del transporte.

Se determina que no existe ninguna estructura de calendario de entregas programadas, cualquier día se realizan viajes al interior del país y la cantidad de cajas del pedido en viajes es totalmente variable; surgiendo algunas interrogantes como ¿son rentables las entregas?, ¿cuáles son los gastos en transporte y seguridad?, ¿cuál es nuestro tiempo real de entrega y el esperado por el cliente?; haciéndose evidente la necesidad de una modificación a los días de entregas.

### 3.7.6 Establecimiento de los sectores de reparto

A continuación se presenta en la tabla XVII el ordenamiento de los departamentos del interior del país y ciudad capital de Guatemala, siguiendo un orden ascendente según distancia en kilómetros desde el centro de distribución hacia el destino de la entrega; agrupándolos por sectores o regiones de reparto.

**Tabla XVII. Sectores de reparto del FWD**

SECTOR	DEPARTAMENTOS
1	Guatemala, Sacatepéquez, Escuintla
2	Chimaltenango, Sololá, Totonicapán, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango
3	Retalhuleu, San Marcos, Suchitepéquez
4	Chiquimula, Zacapa, El Progreso
5	Santa Rosa, Jalapa, Jutiapa
6	Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Petén

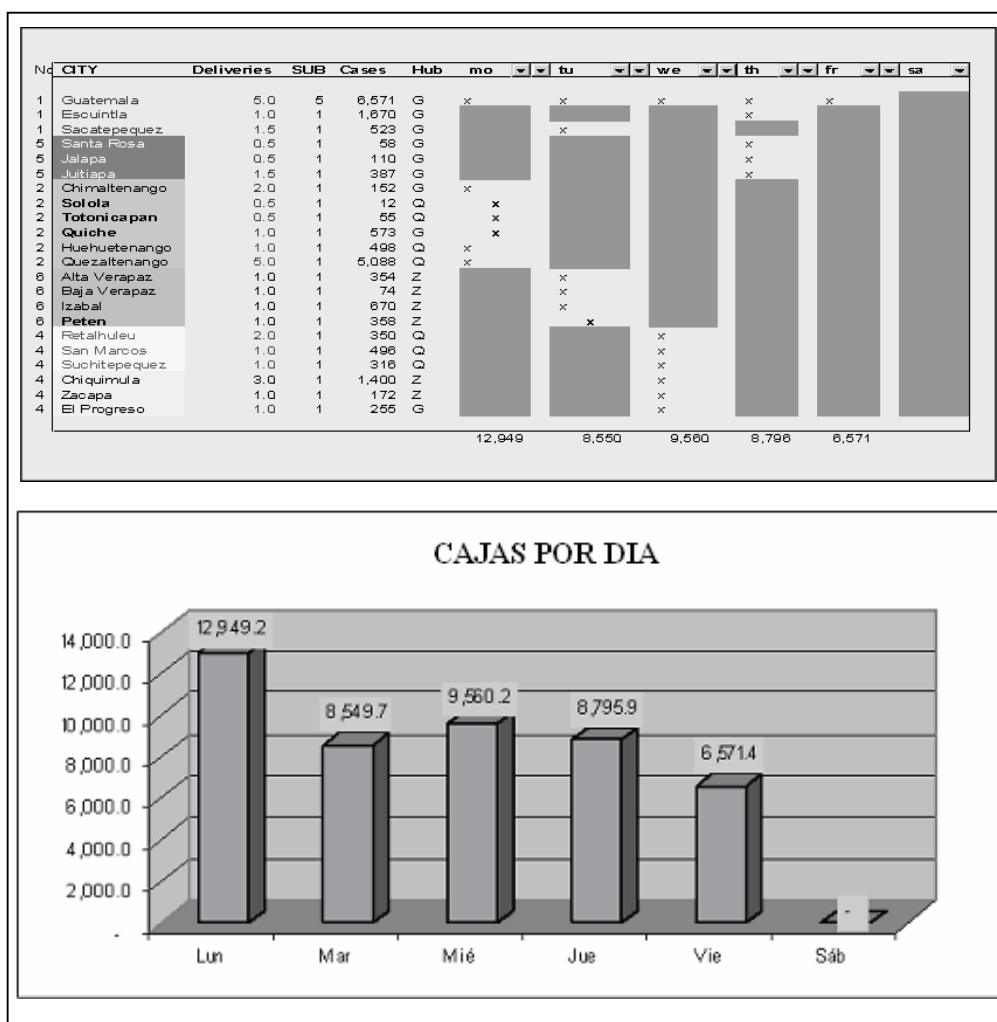
Adaptado de: Roberto Camposeco, **Cambios en la red de distribución**

### 3.7.7 Calendario semanal FWD

A partir de la clasificación de los municipios y departamentos del país por sectores de reparto, se presenta la propuesta de planificación hecha para los días de entrega de la semana FWD quedando descritos así:

- **Lunes:** entregas en la ciudad capital y el occidente del país (sectores 1, 2).
- **Martes:** entregas en la ciudad, Antigua y el nororiente (sector 1, 6).
- **Miércoles:** se realizarían entregas en la ciudad, costa sur y el oriente del país (correspondientes a los sectores 1, 3 y 4 de reparto).
- **Jueves:** entregas en la ciudad, Escuintla y el sur oriente (sectores 1, 5).
- **Viernes:** se realizarían entregas únicamente dentro de la ciudad capital, para no poner en riesgo las entregas en el interior del país.
- **Sábado:** con SADA existe la posibilidad de facturar en este día.

**Figura 26. Planificación y distribución de carga semanal FWD**



Adaptado de: Roberto Camposeco, **Situación ideal con el FWD**

En la figura 26 se presenta la propuesta de planificación FWD de las entregas por sectores y la distribución de cargas en cajas, por días de la semana; la programación está sujeta a cualquier modificación o mejora que se pudiese incluir.

Los pedidos superiores al mínimo requerido (400 cajas) se exceptúan; es decir, se entregan según disposición del cliente en coordinación con bodega y disponibilidad del transporte. Para la mayoría de sectores, las entregas se realizarían una vez por semana, si no se alcanza la capacidad mínima de una entrega rentable se harán quincenales; los días de asueto o feriados locales serán previamente analizados tanto por el cliente, como por ventas y bodega, evitando así problemas en las entregas, deben ser contemplados también los factores ajenos de causa mayor como huelgas, bloqueo de carreteras, robos, fallas mecánicas u otro motivo que puedan afectar las entregas, para lo cual se tratará de buscar una solución de beneficio tanto para el cliente como para Nestlé.

### **3.7.8 Resultados esperados**

La implementación del *Fixed weekday delivery* FWD generará una reducción de costos localizados en las áreas del transporte, con un ahorro estimado de 12(KU\$P.A.); en seguridad, un ahorro estimado de 10(KU\$P.A.) asumiendo que se reducirá el tiempo de entregas de 48 a 24 horas y en el área de bodega. Los ahorros serán resultado de una reducción en el gasto de sobre tiempo del personal, estimaciones financieras del *Project-list to-BEST IN CLASS-Nestlé CA 2005*.

Para lograr una exitosa implementación del FWD se requiere una coordinación interna entre los departamentos de ventas y la bodega del centro de distribución, conjunta a la externa con los contratistas del transporte y un aviso a los clientes /consumidores Nestlé.



### 3.7.9 Presentación del FWD a ventas

Se presenta en tabla XVIII la minuta de la presentación realizada al departamento de ventas en las instalaciones Nestlé, sobre los temas de introducción, descripción general del sistema SADA y presentación de la propuesta de modificación a los días de entrega *Fixed weekday delivery* FWD.

**Tabla XVIII. Minuta de la presentación FWD a ventas**

<b>PRESENTACIÓN FWD A KAM'S Y TRADES</b>	
<b>1) Descripción general del sistema SADA</b>  Se realizó una charla inicial sobre el sistema SADA, detallando la introducción, objetivos y ventajas que representa; cambios y forma de trabajo al implementarse, fecha programada <i>go live</i> , resolución de dudas y comentarios sobre el tema.	Presentador: Roberto Camposeco
<b>2) Presentación del proyecto <i>fixed weekday delivery</i>, FWD</b>  Introducción, objetivos y definiciones del proyecto, detalles de funcionalidad, alcance y efectos de la implementación. Resultados esperados en reducción de costos, recomendaciones finales.	Soporte de ingeniería: Oliver Valiente
<b>Temas discutidos</b>  a) Explicación sobre las áreas de almacenaje en bodega. b) Creación de nuevos códigos, para cada presentación de los productos, principalmente ofertas y promociones <i>pack</i> c) Prioridades de clientes para Nestlé. d) Facturaciones SADA para productos con corta vida. e) Referencia al proyecto de unidades mínimas de venta. f) Forma de trabajo FWD en días de feriado y fin de semana. g) Cronograma de entregas semanales y quincenales. h) Pedidos de mayoristas, superiores a 400cajas. i) Situación actual del proyecto para habilitación de puntos de trasbordo en Zacapa y Quetzaltenango. j) Cronograma previsto del FWD, sujeto a modificaciones o sugerencias de mejora. k) Recalcar importancia del involucramiento de todos para lograr una implementación exitosa.	Fecha: 29 de Agosto de 2005
Próxima reunión:	Por determinarse
Firmas:	

### 3.8 Propuesta de comercialización, *No eaches picking*

El proyecto denominado *NO EACHES PICKING* por su término en inglés, propone la NO comercialización de fracciones o unidades sueltas de producto en la bodega; contempla dos aspectos muy importantes, las ventas (venta de producto en fracciones a clientes, pedidos de personal con casi un 90% de fracciones, venta a farmacias, *food services FS*) y las devoluciones en buen estado de producto en fracciones, teniendo por objetivos:

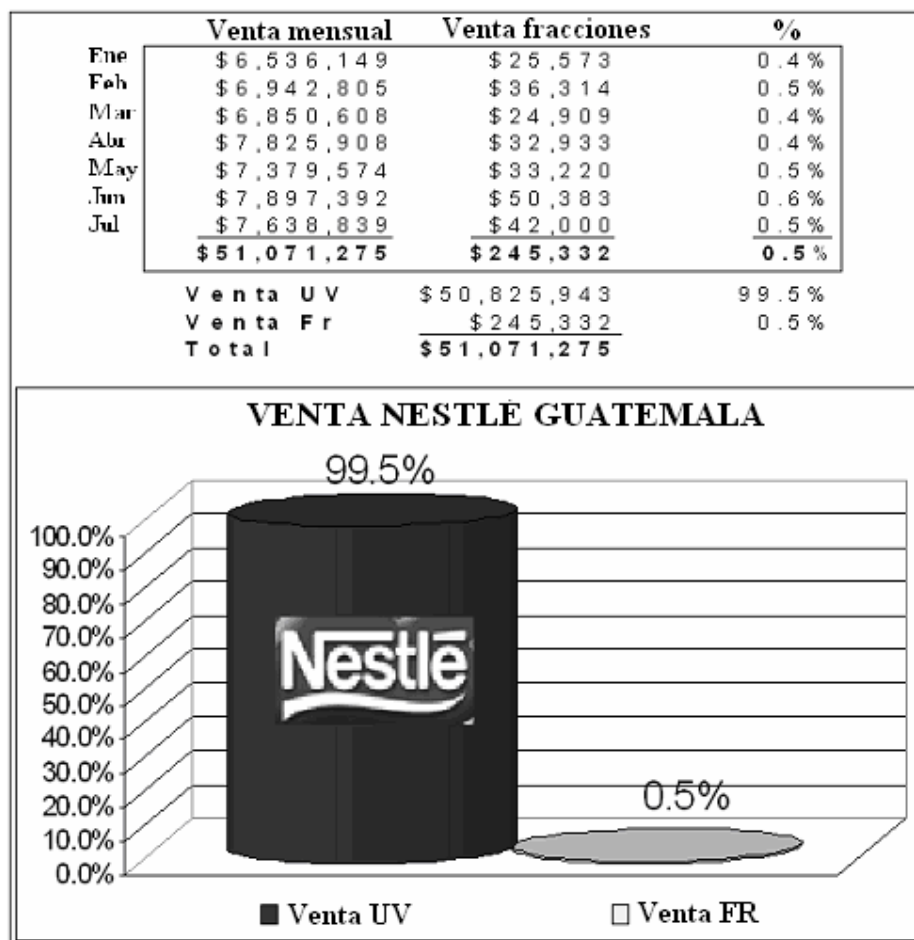
- Optimizar la operación de *picking* reduciendo el tiempo para la carga de camiones, mejorando este indicador de desempeño.
- Reducir el número de productos con diferencias de inventario.
- Reducción de *bad goods* mediante el manejo de cajas completas.
- Cumplir con la mejor práctica *best practice GLOBE* de *No eaches picking*, es decir la no comercialización de fracciones de producto.

#### 3.8.1 Venta de fracciones

La venta de fracciones se divide en tres grupos, los clientes, las farmacias & *FS* y el personal interno; de las cuáles se estaría eliminando el primero ya que los otros dos podrían manejarse mediante la apertura de una tienda para empleados, en donde también se cubrirían las farmacias y servicios culinarios *FS (food services)*.

Una medida de este tipo tiene efectos económicos y operacionales importantes; en la figura 27 se presenta la venta mensual de fracciones a clientes, tomando como base la venta de enero a julio del 2005, junto con la gráfica de ventas totales de Nestlé Guatemala, que muestra el impacto de la venta de fracciones (FR) sobre el total, en unidades de porcentaje.

**Figura 27. Venta mensual e impacto sobre la venta**

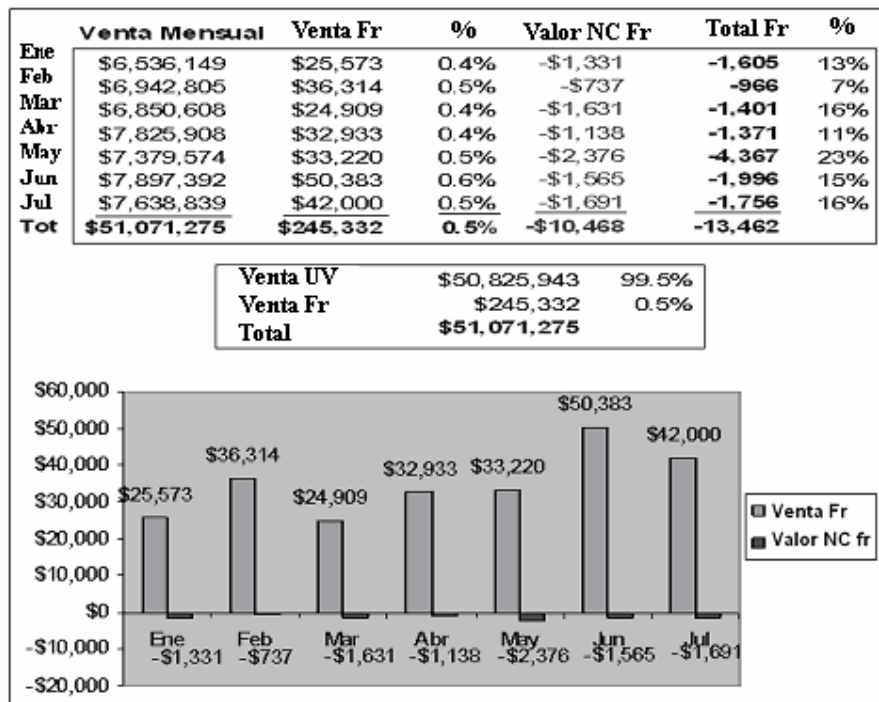


Adaptado de: Roberto Camposeco, *Proyecto No eatches picking*

### 3.8.2 Devolución de fracciones

Un aspecto importante luego de implementarse el proyecto FWD, sería el determinar la forma en que se manejarán las devoluciones de fracciones en buen estado; para lo cual se plantea la opción de negociar con el cliente para que no devuelva fracciones, solamente cajas completas, asumiendo que el cliente debe poder rotar producto en cantidades menores a una caja. En la figura 28 se presenta la gráfica de devoluciones según las ventas durante el período de enero a julio de 2005 y el valor representativo de las fracciones.

**Figura 28. Valor por devoluciones de fracciones - NC Fr**



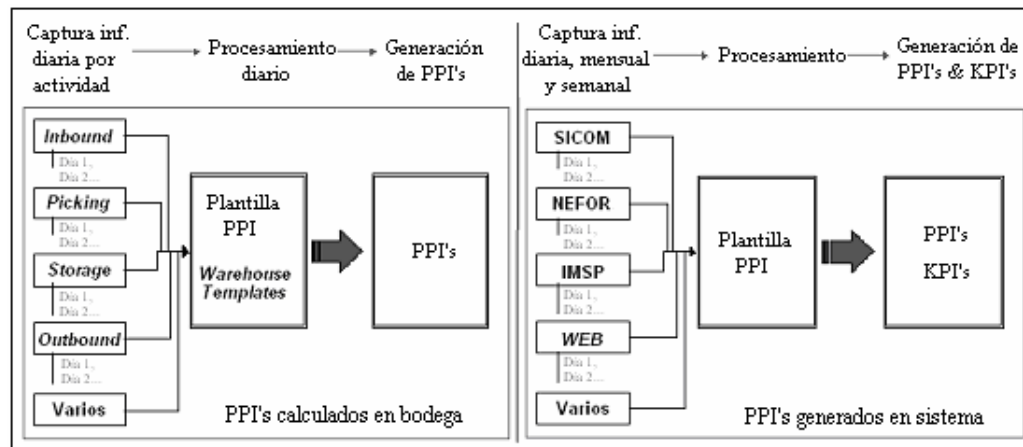
Adaptado de: Roberto Camposeco, *Proyecto No eaches picking*

### 3.9 Implementación de los indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño en procesos PPI's *process performance indicators* por su término en inglés; miden la actuación del personal y de la maquinaria en categorías como eficiencia, productividad, capacidad y costos.

En Nestlé Guatemala S.A. se necesitan implementar un total de 54 nuevos indicadores, de los cuales un total de 17 PPI's son calculados a partir de las actividades de bodega, requiriendo un soporte de ingeniería para su generación; el resto de 33 PPI's son calculados automáticamente por el sistema SADA, necesiándose únicamente filtrar la información requerida para el cálculo de cada uno, el procedimiento de generación de los indicadores se resume en figura 29.

**Figura 29. Proceso de generación de PPI's en bodega y de sistemas**



Fuente: Nestlé Panamá, **Presentación PPI's**

Los indicadores PPI's, son resultado de un proceso de *benchmarking* en la cadena de suministro, son controles establecidos con éxito en otras cadenas y que se pueden recomendar con las demás; los resultados obtenidos serán informados a través del sitio <http://intranet.nestle.cp/strategicsupplychain/> a toda la región como referencia logística de la situación en cada país.

Tanto para los indicadores generados en SADA como para los calculados en bodega, existen dos clasificaciones generales de PPI's:

- **Warehouse performance indicators:** son los indicadores de desempeño aplicados en la bodega o almacén, los cuales deben ser reportados mensualmente; en total están compuestos por 33 PPI's, de los cuales 10 están enfocados al área de negocios, 4 en la productividad, 5 en la calidad, 4 en la eficiencia, 3 en labores diarias y 7 enfocados sobre los costos.
- **Transport performance indicators:** serán aquellos indicadores enfocados a los procesos del transporte, los cuales deben ser reportados mensualmente. En conjunto son 17 PPI's, de los cuales 7 están enfocados a los aspectos de negocios, 1 en la productividad, 4 sobre la calidad, 2 en la eficiencia y 3 en aspectos de costos; los detalles y ejemplos están descritos a continuación.

### **3.9.1 PPI's generados en sistema SADA**

Son aquellos PPI's que se calculan a partir de la información proveniente de diversos sistemas (SICOM, NEFOR, IMSP, WEB) y que se generan automáticamente en el sistema SADA, minimizando la intervención del personal; el alcance del soporte de ingeniería para la implementación de éstos indicadores se limita a detallar el concepto general de c/u, realizar la traducción y presentación al personal, principalmente a usuarios SADA responsables del cálculo de los mismos.

#### **3.9.1.1 De almacén**

Los indicadores PPI's generados en el sistema SADA aplicables a los procesos del almacén, se detallan a continuación sobre numeración correlativa establecida por logística:

- PPI No.1 número total de cajas *inbound*.
- PPI No.2 número total de toneladas brutas *inbound*.
- PPI No.3 número total de *pallets inbound*.
- PPI No.4 número total de cajas *outbound*.
- PPI No.5 número total de toneladas brutas *outbound*.
- PPI No.6 número total de *pallets outbound*.
- PPI No.7 número de SKU's activos (*storage keeping units*).
- PPI No.8 *picking* como % del total salidas *outbound*.
- PPI No.9 número promedio de cajas por línea de *picking*.
- PPI No.18 porcentaje (%) de *stock* vencido.
- PPI No.20 porcentaje (%) de utilización de ubicaciones de almacenaje.
- PPI No.21 porcentaje (%) de cajas en ajuste de *stock*.
- PPI No.22 porcentaje (%) de cajas despachadas devueltas.
- PPI No.23 ciclos de inventario por año.

- PPI No.25 porcentaje (%) horas laborales ausentes & por enfermedad.
- PPI No.26 costo total de labores en % del costo total del almacén.
- PPI No.27 costo del almacén por 1000 *outbound*.
- PPI No.31 daños en % del valor de las ventas.
- PPI No.32 diferencias de inventario en % del valor de las ventas.
- PPI No.33 costo laboral costo por hora, incluyendo cargos sociales.

### **3.9.1.2 De transporte**

Los indicadores PPI's generados en el sistema SADA aplicables a características del transporte, se detallan a continuación sobre numeración correlativa establecida por logística:

- PPI #1 número de puntos de entrega (anual).
- PPI #2 número de entregas diarias.
- PPI #3 número de cajas entregadas en 1000.
- PPI #4 número de toneladas brutas entregadas.
- PPI #5 número de *pallets* entregados.
- PPI #8 peso promedio (en toneladas) por entrega.
- PPI #10 porcentaje (%) de entregas a tiempo.
- PPI #11 porcentaje (%) de incumplimiento en entregas por razones del transporte, como pérdida de documentos o fallas mecánicas.
- PPI #12 porcentaje (%) de incumplimiento en entregas por razones del cliente /ventas, como inventario excesivo y productos dañados.
- PPI #13 porcentaje (%) de daños y perjuicios en el tránsito.
- PPI #15 costo del transporte por 1000cajas.
- PPI #16 costo del transporte por tonelada bruta.
- PPI #17 costo del transporte por *pallet*.

### 3.9.2 Utilización de plantillas *templates* y base de datos

El proceso de generación de los PPI's implementados en bodega, esta basado en la captura de información a partir de las diferentes actividades diarias desarrolladas durante los turnos de trabajo; por lo cual, los métodos empleados para tal captura deben ser efectivos y de fuente verídica, que al final se reflejará en resultados reales del desempeño. Algunos PPI's poseen *templates* designados (ver figura 30), los cuales son plantillas u hojas recomendadas para la recolección de información, para otros fueron elaboradas hojas diagramadas con el mismo propósito de recabar información.

**Figura 30. *Templates* para captura de información PPI's**

a) Turno 1

Operador	Actividad / No. Ruta	Inicio	Fin	Cajas	Cajas Error	Op. Montacargas	Actividad	Ruta	Inicio	Final

b) Turno 2

Operador	Actividad	Ruta / Importacion	Inicio	Final	Op. Montacargas	Actividad	/ Importacion	Inicio	Final

c) Operador SADA

No. RUTA	PALETS A RUTA (Palets completos)	RESTOS A RUTA (Solo Cajas)	ERROR DE UBICACIÓN (Palets)

Fecha:

WHPP1 = 13 =  $\frac{\text{TOTAL MES} \times \text{PALL. COMPLETOS}}{\text{TOTAL MES HORAS OUTBOUND}}$

WHPP1 = 14 =  $\frac{\text{TOTAL MES} \times \text{CAJAS DESPACHADAS}}{\text{TOTAL MES HORAS OUTBOUND}}$

WHPP1 = 15 =  $\frac{\text{TOTAL MES PALL. CORRECT. UBICADOS}}{\text{TOTAL MES PALL. RECOGIDOS}}$

Adaptado de: Nestlé, *templates a utilizar*



Estos *templates* fueron utilizados durante los primeros meses de implementación de los PPI's, actualmente se utiliza un archivo compartido o base de datos *Excel* denominado *Toma de tiempo diario PPI's.xls*, el cual permite controlar todas las actividades diarias del personal distribuido en los tres turnos de trabajo (ver figura 31). Para cada turno fue designado un responsable a cargo del control de la toma de tiempos en el archivo, la cual se realiza en forma diaria; se debe exigir a todo el personal operativo que informe a los encargados de cada turno sobre las actividades que están realizando, los datos capturados deben ser reales, de lo contrario afectarán los resultados finales, solamente los encargados designados tendrán acceso al archivo mediante el uso de contraseña.

**Figura 31. Archivo *Toma de tiempo diario PPI's.xls* en bodega**

FECH	NOMBRE	Recepcion/ No.Imp	Inicio	Fin	Hrs	Cajas/ Palet	Error
13-Eno	Alex Mazariegos				00:00		
13-Eno	Hugo Mejia				00:00		
13-Eno	Pablo Secay				00:00		
13-Eno	Victor Araujo				00:00		
13-Eno	Eduardo Garcia				00:00		
13-Eno	Leopoldo Gutierrez				00:00		

Al final de cada mes, el encargado imprime los datos capturados del turno de trabajo, información utilizada por el encargado de PPI's para realizar y presentar el cálculo de los resultados mensuales.

### 3.9.3 Cálculo mensual de indicadores PPI's

El encargado de los indicadores PPI's debe realizar mensualmente el cálculo de los 17 PPI's implementados en la bodega (13 de almacén y 4 de transporte) a partir de las fuentes de información como el archivo toma de tiempos, reportes en bodega, investigación de campo, *templates* de actividades del transporte, entre otras fuentes. El archivo *Menú PPI's.xls* (ver figura 32) fue implementado para el control y cálculo de los resultados en indicadores, presenta un control de todos los PPI's subdivididos por categorías de almacén y transporte según el año de cálculo; en la fecha de mes y año correspondiente, se ingresan los datos, el archivo despliega y graba el valor del indicador, generando la gráfica acumulada de los resultados, información que refleja el desempeño operacional.

Figura 32. Cálculo en menú PPI's, resultado y gráfica



### 3.9.4 PPI's a calcular en bodega

Éstos indicadores PPI' son producto de un proceso de implementación en la bodega, conllevan el control de todas las actividades y un seguimiento a las operaciones del personal. El soporte de ingeniería tiene por objetivo realizar una implementación exitosa, empezando con la descripción general, presentación a bodega, captura de información, cálculos y presentación de resultados, que al final serán una herramienta de mejora; todo lo que se puede medir, se puede mejorar.

#### 3.9.4.1 De almacén

La descripción y características de los indicadores PPI's, calculados en la bodega, aplicables en procesos y actividades del almacén que fueron implementados en el centro de distribución Nestlé son:

##### 3.9.4.1.1 PPI #10 m<sup>2</sup> por espacio de *pallet*

Indicador de tipo comercial denominado *m<sup>2</sup> per pallet place*, está centrado en el proceso de almacenamiento físico, utiliza como unidad de medida los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y se registra al presentarse algún cambio en la bodega, reportándose cada mes; debe calcularse y llevarse adelante a menos que haya un cambio o modificación en el área de almacenaje, tiene por objetivo medir el grado de utilización del área de almacenaje en el almacén. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{m}^2 \text{ por espacio de } \textit{pallet} = \frac{\text{área de almacenamiento (mts}^2\text{)}}{\text{capacidad máx. } \textit{pallets} \text{ en almacenaje}}$$

- |                      |         |                               |              |                       |
|----------------------|---------|-------------------------------|--------------|-----------------------|
| Área carga /descarga | -266.34 | } 2389.04 metros <sup>2</sup> | PICKING -248 | } 3052 <i>Pallets</i> |
| Pasillos             | 1275.10 |                               | APL 382      |                       |
| Área almacenaje      | 1380.28 |                               | RSE 1322     |                       |
|                      |         | DIN 1596                      |              |                       |
- $$\text{m}^2 \text{ por espacio de } pallet = \frac{2389.04 \text{ mts}^2}{3052 \text{ pallets}} = 0.78 \text{ m}^2/\text{PA}$$

ENERO '06

Donde el área de almacenamiento es la superficie del área de almacenaje y pasillos en metros cuadrados, excluyendo las áreas de carga /descarga; la capacidad máxima de *pallets* es el número total de espacios para *pallets* disponibles en áreas de almacenamiento a granel, *rack* selectivo y *drive-in*, apilamientos libres (RSE, DIN, APL), excluyendo las áreas de picking y de espera.

### 3.9.4.1.2 PPI #11 *pallets* descargados por hora

Indicador de productividad denominado *pallets unloaded per direct labour hour*, enfocado al proceso de recepción de mercadería, teniendo como unidad de medida los *pallets* por hora (pa/hr), es registrado continuamente y reportado cada mes. Mide el desempeño operacional del personal involucrado en el proceso estándar de descarga (*inbound*) del almacén durante el periodo reportado, incluye la descarga, inspección inicial, revisión contra factura /NC y traslados hacia un punto temporal antes del almacenamiento final. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{Pallets descargados /hora} = \frac{\sum(\text{pallets descargados, inspeccionados})}{\sum(\text{horas directas en inbound})}$$
- |                                     |                                                                                                           |      |                               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|
| <i>Pallets</i> recibidos<br>5133 PA | $\left\{ \begin{array}{l} \text{Abastos} \\ \text{Traslados} \\ \text{Importaciones} \end{array} \right.$ | 839  | Horas directas <i>inbound</i> |
|                                     |                                                                                                           | 3950 | 279.01 horas                  |
|                                     |                                                                                                           | 344  |                               |

- $$\text{Pallets descargados /hora} = \frac{5133}{279.01} = 18.39 = 18 \text{ Pa/hr}$$
 ENERO '06

Los *pallets* incompletos, resultado del final de un lote de producción o mixtos son contabilizados como completos, la descarga de cajas sueltas en contenedores no es parte del proceso *inbound* estándar y por tanto no debe ser incluida; la labor considerada en los cálculos corresponde al personal asignado directamente al proceso *inbound* estándar (actividades básicas que incluyen la descarga, inspección, recepción, re-trabajo y mandar a ubicar). Las labores que no pueden asignarse a *inbound* son la limpieza, mantenimiento, manejo de inventario, cambio de turno, entre otras; son labores indirectas y no se incluyen en el cálculo.

### 3.9.4.1.3 PPI #12 cajas en *picking* por hora

Indicador de productividad denominado *cases picked per direct labour hour*, enfocado al proceso de *picking* (escoger /seleccionar producto del *stock*), cuya unidad de medida son cajas por hora (Ca/hr), se registra continuamente y se reporta cada mes. Mide el desempeño operacional del personal involucrado en el proceso de *picking* del almacén durante el periodo reportado, siendo *picking* la acción de desarmar *pallets* completos y rearmar *pallets* mixtos con la finalidad de preparar las entregas en línea con las órdenes de clientes individuales; las cajas necesitan ser escogidas cuando una orden del cliente requiere cantidades de producto menor a un *pallet*. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{Cajas escogidas/hora} = \frac{\sum(\text{cajas escogidas})}{\sum(\text{horas directas picking})}$$
- |                  |       |                      |   |                                |
|------------------|-------|----------------------|---|--------------------------------|
| Total de cajas   | 79755 | Horas <i>picking</i> | } | %hrs. picking cajas = 71.69%   |
| Total fracciones | 31500 | 533.01               |   | %hrs. picking fracción= 28.31% |

- Cajas escogidas/hora =  $\frac{79755}{533.01 (71.69\%)} = 208.73 = 209 \text{ Ca/hr}$   
ENERO '06

La labor considerada en los cálculos corresponde al personal asignado al proceso de *picking* estándar de cajas, éste incluye labores de chequeo, pero excluye el reabastecimiento del área para *picking* y el *picking* de promociones.

#### 3.9.4.1.4 PPI #13 *pallets* cargados por hora

Indicador de productividad denominado *pallets loaded per direct labour hour*, enfocado al proceso de despachos o cargas, cuya unidad de medida son *pallets* por hora (Pa/hr), es registrado continuamente y reportado cada mes; mide el desempeño operacional del personal involucrado en el proceso estándar de carga (*outbound*) durante el periodo reportado. Los *pallets* incompletos (resultado del final de una corrida de producción) o mixtos son contados como completos, los *pallets* apilados cuentan como dobles, los *pallets* resultantes de *picking* con capas separadoras de producto cuentan como un solo *pallet*. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{Pallets cargados/ hora} = \frac{\sum(\text{pallets despachados})}{\sum(\text{horas directas outbound})}$$
- *Pallets* despachados en bodega = 2182, Horas *outbound* = 76.69hrs
- $$\text{Pallets cargados/ hora} = \frac{2182}{76.69} = 28.45 = 28 \text{ Pa/hr}$$
  
ENERO '06

La labor considerada corresponde al personal asignado al proceso de despachos estándar; incluye devoluciones de *pallets* completos o mixtos y cargas, excluyendo la carga de contenedores caja x caja, puesto que no es estándar.

#### 3.9.4.1.5 PPI #14 cajas cargadas por hora

Indicador de productividad denominado *cases loaded per direct labour hour*, enfocado al proceso de cargas o despachos, cuya unidad de medida son cajas por hora (Ca/hr), debe ser registrado continuamente y reportado cada mes. Mide el desempeño operacional del personal involucrado en el proceso de carga estándar del almacén durante el periodo reportado; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Cajas cargadas/ hora = 
$$\frac{\sum(\text{cajas despachadas})}{\sum(\text{horas directas } \textit{outbound})}$$
- Cajas despachadas en bodega = 66740, Horas *outbound* = 76.69hrs
- Cajas cargadas/ hora = 
$$\frac{66740}{76.69} = 870.25 = 870 \text{ Ca/hr}$$

ENERO '06

La labor considerada en los cálculos corresponde al personal asignado directamente al proceso de despachos (*outbound*) estándar; se incluyen las devoluciones de *pallets* completos/ mixtos y cargas, excluyendo la carga de contenedores caja x caja, puesto que no es un proceso estándar.

#### 3.9.4.1.6 PPI #15 porcentaje precisión en almacenaje

Indicador de calidad denominado *storage location accuracy in %*, enfocado al proceso de almacenaje físico con unidad de medida en porcentaje (%), se registra continuamente y se reporta cada mes. Mide el porcentaje % de *pallets* almacenados actualmente en la ubicación determinada por el sistema del almacén, es aplicable solamente en almacenes no automatizados. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Porcentaje precisión =  $\frac{\sum(\text{pallets correctamente recuperados}) \times 100}{\sum(\text{pallets recuperados})}$
- Inventario SADA  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ubicaciones contadas} \quad 1677 \\ \text{Ubicaciones con error} \quad 197 \end{array} \right.$
- Porcentaje precisión =  $\frac{(1677 - 197)}{1677} = \frac{1480}{1677} = 0.8825 = 88.25\%$

FEBRERO '06

Un *pallet* recuperado correctamente es aquél indicado por el sistema de dirección de almacén (producto y número de lote) que concuerda con el *pallet* de producto físico; mientras que para los *pallets* recuperados, se cuenta el número total de *pallets*, ya sean para despachos, reabastecimiento del área de *picking* e incluso aquellos con propósito de reubicación. La precisión en ubicaciones de almacenaje también puede medirse de manera pasiva, dentro del proceso de inventarios; al contar las posiciones correctas en relación al total de contadas, un cálculo dinámico que es sugerido a cambio como conteos para inventario, operación que consumirá tiempo y que no ocurre todos los meses.

#### 3.9.4.1.7 PPI #16 porcentaje de precisión en *picking*

Indicador de calidad denominado *picking accuracy in %*, enfocado al proceso de *picking* que tiene por unidad de medida el porcentaje (%), es registrado continuamente y reportado cada mes. El objetivo de éste es medir la precisión en el proceso de *picking* de cajas de producto en preparación de los pedidos. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Porcentaje precisión en *picking* =  $\left( 1 - \frac{\sum(\text{cajas equivocadas})}{\sum(\text{cajas escogidas})} \right) \times 100$



- Total de cajas despachadas = 79755, errores contabilizados de cajas = 201
- Porcentaje precisión en *picking* =  $\left(1 - \frac{201}{79755}\right) \times 100 = 99.75\%$   
ENERO '06

Las cajas equivocadas se refieren al número de cajas escogidas que no corresponden al producto solicitado o que tienen error en las cantidades, éstas no incluyen cajas correctamente escogidas que se enviaron a un cliente equivocado, se miden a través de chequeos de calidad en el almacén o detectados en el servicio al cliente; mientras que las cajas escogidas son el total de cajas en *picking* del almacén excluyendo promociones, durante el período reportado.

#### 3.9.4.1.8 PPI #17 porcentaje cargas realizadas a tiempo

Indicador de calidad denominado *% loads available on time*, enfocado al proceso de despachos (*outbound*), cuya unidad de medida es en porcentaje (%), se registra continuamente y se reporta cada mes. Este indicador mide el porcentaje de cargas (ruta preparada en bodega) que están disponibles para despachos a tiempo durante el período reportado, pedidos preparados en rampa aunque no haya disponibilidad de transporte; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Porcentaje cargas disponibles =  $\frac{\sum(\text{cargas a tiempo según plan}) \times 100}{\sum(\text{cargas despachadas})}$
- Cargas a tiempo = 167, rutas que cumplen tiempo preparacion  $\leq 2:30\text{hrs}$   
Total de cargas = 181, total de rutas preparadas por los operadores
- Porcentaje cargas disponibles =  $\frac{167 \times 100}{181} = 92.27\%$   
ENERO '06

Una carga está a tiempo si se encuentra listo para ser despachado, no más tarde que el tiempo de partida establecido en el plan de despachos, una carga puede implicar más de una entrega; las cargas a tiempo son el número de cargas que cumplen con el plan de despachos en el período reportado, diferente a las cargas despachadas que son el total de cargas que salen del almacén.

#### 3.9.4.1.9 PPI #19 *pallets* rechazados /re-trabajados

Indicador de calidad denominado *rejected /reworked pallets on receipt in %*, enfocado al proceso de recepción en el almacén, cuya unidad de medida es en porcentaje (%), se registra continuamente y se reporta cada mes; este indicador mide el porcentaje de *pallets* entrantes que requieren un re-trabajo para cumplir con los estándares en paletizajes y normas de calidad o bien que ya fue rechazado (proceso de seguro con proveedores). A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Porcentaje *pallets* re-trabajados = 
$$\frac{\sum(\text{pallets rechazados}) \times 100}{\sum(\text{pallets recibidos})}$$
- *Pallets* recibidos = 5133, *pallets* re-trabajados = 60 en bodega
- Porcentaje *pallets* re-trabajados = 
$$\frac{60 \times 100}{5133} = 1.17\%$$
 ENERO '06

Es medido a nivel de *pallets* y no a nivel de cajas, debido a que un *pallet* completo se rechaza aún si una sola caja es la causa del error; las cajas descargadas de un contenedor como proceso no estándar no son consideradas. El paletizaje es la configuración en dimensiones especificadas por el almacén en *pallets* con la cantidad correcta de cajas por capas y capas de alto; como estándar de calidad están el etiquetado, sin daños, legibles, con información correcta y colocado correctamente; los *pallets inbound* corresponden al número total de *pallets* recibidos.

### 3.9.4.1.10 PPI #24 razón de hrs. directas e indirectas

Indicador laboral denominado *ratio of direct to indirect labour hours*, es registrado continuamente y reportado cada mes, la unidad de medida es en porcentajes (%); el objetivo de éste es medir la relación entre las horas directas e indirectas empleadas /laboradas en bodega por todo el personal. Las labores directas son aquellas que pueden asignarse directamente a un proceso del almacén en las actividades básicas, tales como descargas, cargas, *picking* y almacenamiento; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Razón = horas directas / horas indirectas
  - Horas directas  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Inbound} = 228.01 \\ \text{Outbound} = 76.68 \\ \text{Storage} = 419.50 \\ \text{Picking} = 533.01 \end{array} \right.$  1257.20 hrs
  - Horas Indirectas 37.45 hrs.
  - Total Hrs 1294.65hrs.
  - Razón D/I =  $1257.20 / 37.45 = 33.57$
- ENERO '06

### 3.9.4.1.11 PPI #28 costo de almacenaje por *pallet*

Indicador de costo denominado *storage cost per pallet stored*, enfocado al proceso de almacenaje en el almacén, cuya unidad de medida son dólares por *pallet* (\$/Pa), se registra y reporta al final de mes; su objetivo es medir el costo promedio de almacenar un *pallet* de producto en la bodega. El costo de almacenaje es el costo total de operar las áreas de almacenaje durante el periodo reportado y los *pallets* almacenados son el número total de *pallets* en esas áreas de bodega al final del mes; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Costo almacenaje/ *pallet* = 
$$\frac{\sum(\text{costo de almacenaje})}{\sum(\text{pallets almacenados})}$$
- Cuenta de gastos No.1558 bodega = \$90721.2  
*Pallets* almacenados = 7861 (bodega y almacenadoras externas)
- Costo almacenaje/ *pallet* = 
$$\frac{\$90721.23}{7861} = \$11.54 /Pa$$
 ENERO '06

#### 3.9.4.1.12 PPI #29 costo de manejo por 1000cajas

Indicador de costo denominado *handling cost per 1000 cases outbound*, enfocado a los procesos de descargas (*in*) y cargas de producto (*out*) en el almacén, la unidad de medida son dólares por mil cajas (\$/1000ca), debe ser registrado y reportado a final de mes; este indicador mide el costo asociado con las actividades de manejo de producto en el almacén. A continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Costo de manejo/ 1000cajas = 
$$\frac{\sum(\text{costo de manejo } in \& out)}{\text{total de cajas } outbound / 1000}$$
- Costo manejo *in & out* = (Cuenta de gastos No.1558 bodega) (80% directas) (40% *inbound & outbound*) = \$90721.2 (0.8)(0.4) = \$29030.79  
Total de cajas *outbound* = 66740
- Costo de manejo/ 1000cajas = 
$$\frac{\$29030.79}{66740 / 1000} = \$434.98 /Ca$$
 ENERO '06

El costo de manejo *in & out* (carga/ descarga de producto) es el total de costo asignado a los procesos de *inbound* y *outbound* en el almacén durante el periodo reportado, incluyendo actividades no estándares como descargas y la re-paletización de producto en contenedores.

### 3.9.4.1.13 PPI #30 costo de *picking* por 1000cajas

Indicador de costo denominado *picking cost per 1000cases picked*, enfocado al proceso de *picking* o selección de productos al momento de preparar un pedido (cajas y fracciones de producto) realizado por el operador de bodega, la unidad de medida son dólares por mil cajas (\$/1000ca), se registra continuamente y se reporta cada mes. Este indicador mide el costo asociado a las actividades de *picking* en el almacén; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Costo *picking* /1000cajas = 
$$\frac{\sum(\text{costo de } \textit{picking})}{\sum(\text{cajas escogidas}) / 1000}$$
- Costo manejo *picking* = (Cuenta de gastos No.1558 bodega) (80% directas) (20% *picking*) = \$90721.2 (0.8)(0.2) = \$14515.39  
Total de cajas en *picking* = 79755
- Costo *picking* /1000cajas = 
$$\frac{\$14515.39}{79755 / 1000} = \$181.99 / \text{Ca}$$
 ENERO '06

El costo de *picking* es el total de costo asignado al proceso de escoger productos del *stock* operacional y las cajas escogidas serán el número total de cajas resultantes en *picking* en el almacén durante el periodo reportado.

### 3.9.4.2 De transporte

La descripción y características de los indicadores de desempeño en procesos PPI's, calculados en la bodega sobre los aspectos del transporte que fueron implementados en el centro de distribución Nestlé, son:

#### 3.9.4.2.1 PPI #6 porcentaje entregas llenas en camión

Indicador comercial denominado *full truck deliveries in %*, enfocado a los procesos de transporte, suministros y entregas directas; la unidad de medida es en porcentaje (%), es registrado continuamente y se reporta cada mes. El objetivo de este indicador es medir el porcentaje de camiones cargados con capacidad llena de productos para una sola entrega (ej. tienda), a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{Porcentaje entregas llenas} = \frac{\sum(\text{cargas plenas en camión})}{\sum(\text{camiones despachados})}$$
- Camiones capacidad llena o plena = 224, carga estimada  $\geq 400$  Cajas  
Total de camiones despachados = 359
- $$\text{Porcentaje entregas llenas} = \frac{224}{359} = 0.62395 = 62.40\%$$

ENERO '06

El enfoque corresponde sólo a las distribuciones locales nacionales incluyendo suministros y entregas pero excluye ventas a afiliados y exportaciones. Se considera que un camión es cargado a capacidad llena o plena si el número de *pallets* cargados es superior al 90% de la capacidad de carga del camión, expresada en *pallets* o si se ha alcanzado la capacidad de peso del camión; los camiones despachados son el número total de camiones que salieron de bodega.

#### 3.9.4.2.2 PPI #7 distancia promedio del transporte

Indicador de negocios denominado *average transport distance in kms*, enfocado al suministro y entregas directas o rutas, cuya unidad de medida son kilómetros (kms.), es registrado y reportado al final del mes.

Mide la distancia promedio recorrida por un camión o transporte durante una entrega, la distancia recorrida es el total de kilómetros viajados por la flota de camiones durante el periodo y el número de entregas se refiere a la cantidad de viajes hacia uno o varios clientes; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{Kms. promedio del transporte} = \frac{\sum(\text{distancia recorrida})}{\text{número de entregas}}$$
- Distancia recorrida por la flota de transporte = 67584 kms, total entregas = 920
- $$\text{Kms. promedio del transporte} = \frac{67584}{920} = 73.460 = 73 \text{ kms.}$$
 ENERO '06

#### 3.9.4.2.3 PPI #9 porcentaje de salidas a tiempo

Indicador de calidad denominado *% on time departure*, enfocado a los procesos del transporte, suministros, entregas directas y por rutas; la unidad de medida es en porcentaje (%), debe ser registrado continuamente y reportado cada mes; el objetivo es medir el horario de salidas de camiones desde el almacén durante el periodo reportado, con un enfoque solamente de las distribuciones locales nacionales, incluye suministros y entregas pero excluye las exportaciones y ventas a afiliados. Los camiones que salen a tiempo serán los que dejan el almacén antes del tiempo designado de salida y los camiones despachados corresponden al número total de camiones despachados, a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- $$\text{Porcentaje salidas a tiempo} = \frac{\sum(\text{camiones saliendo a tiempo}) \times 100}{\sum(\text{camiones despachados})}$$
- Camiones despachados a tiempo = 562, horario de carga hasta las 13:30  
Total de camiones despachados durante el mes = 635
- $$\text{Porcentaje salidas a tiempo} = \frac{562 \times 100}{635} = 88.50\%$$
 ENERO '06

#### 3.9.4.2.4 PPI #14 porcentaje de llenado del vehículo

Indicador de eficiencia denominado *% vehicle fill*, enfocado en los procesos del transporte, suministro y entregas directas o por rutas; la unidad de medida es en porcentaje (%), debe ser registrado continuamente y reportado cada mes. Este indicador mide el promedio de utilización de los camiones despachados en la bodega durante el periodo reportado, está enfocado solamente en la distribución nacional, incluye suministros y entregas pero excluye las ventas a compañías afiliadas y las exportaciones, no es aplicable en ambientes de entregas compartidas; a continuación se presenta la fórmula a utilizar y un ejemplo del cálculo mensual realizado en Nestlé:

- Porcentaje llenado en vehículo = 
$$\frac{\sum(\text{utilización del camión}) \times 100}{\sum(\text{camiones despachados})}$$
- Coeficiente de utilización = 0.6373 en promedio por cada camión, teniendo una sumatoria al mes de = 17.2095, por kilos de carga  
Camiones despachados según promedio al día = 27
- Porcentaje llenado en vehículo = 
$$\frac{17.2096 \times 100}{27} = 63.74\%$$
 ENERO '06

La utilización del camión es un coeficiente que varía en un rango entre 0 a 1, calculado para cada camión como relación entre peso /capacidad peso, numero de *pallets* /capacidad *pallets*; escogiendo el valor máximo de los anteriores como coeficiente. En un ambiente de distribución con más de una altura estándar de *pallets*, la capacidad de *pallets* y el volumen no puede ser calculada directamente, pero puede ser estimada considerando la suma de las alturas estándares de *pallets* cargados dividido entre la máxima altura estándar de *pallets* en el camión; los camiones despachados corresponden al número de camiones que salen desde el almacén durante el periodo reportado.



### 3.9.5 Resultados PPI's para Nestlé Guatemala

Se presentan en tabla XIX, los resultados mensuales obtenidos tras la implementación de los indicadores PPI's en bodega, ordenados en forma progresiva desde el mes de Agosto de 2005 presentando resultados en los 13 PPI's de almacén y 4 PPI's de transporte, identificados según numeración descrita anteriormente.

**Tabla XIX. Resultados de indicadores PPI's en Nestlé Guatemala**

No. PPI	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
<b>INDICADORES PPI's DE ALMACÉN - <i>Warehouse performance indicators</i></b>							
#10	0.77m <sup>2</sup>	0.77m <sup>2</sup>	0.82m <sup>2</sup>	0.82m <sup>2</sup>	0.82m <sup>2</sup>	0.78m <sup>2</sup>	0.77m <sup>2</sup>
#11	---	7	6	8	10	18	6
#12	---	195	144	211	255	209	100
#13	---	---	10	20	22	28	16
#14	---	---	329	656	662	870	711
#15	---	---	78.73%	96.60%	97.98%	91.10%	88.25%
#16	---	99.21%	87.84%	93.04%	98.89%	99.75%	99.62%
#17	---	---	---	90.00%	90.48%	92.27%	96.63%
#19	---	---	1.96%	2.15%	1.97%	1.17%	0.21%
#24	---	5.54	21.84	13.93	10.86	33.57	16.6
#28	\$8.17	\$10.65	\$13.35	\$11.30	\$15.82	\$11.54	\$10.82
#29	---	\$525	\$501.36	\$314.41	\$479.74	\$494.98	\$382.97
#30	---	\$262.5	\$218.85	\$167.08	\$249.17	\$182	\$297.96
<b>INDICADORES PPI's DE TRANSPORTE - <i>Transport performance indicators</i></b>							
#6	60.27%	57.18%	64.29%	69.11%	66.67%	62.40%	63.56%
#7	---	----	75kms	67kms	71kms	73kms	74kms
#9	93.19%	93.51%	85.08%	94.29%	95.37%	88.50%	88.49%
#14	64.20%	61.85%	66.29%	63.64%	69.72%	63.74%	65.46%

El proceso de implementación de los indicadores inicia en el mes de Agosto'05 teniendo resultados en 5 de ellos, alcanzando el objetivo de 17 indicadores implementados para el mes de Noviembre'05, fecha a partir de la cual se continúa el calculo mensual de los mismos. Referente a los indicadores generados en el sistema SADA, aún no se tienen resultados debido a que se necesita un tiempo de alimentación de la base de datos estimada de seis a doce meses para su obtención.

### 3.10 Soporte en actividades SADA

De la participación ante, durante y post implementación del sistema de administración de almacenes SADA, se resumen las actividades y operaciones más relevantes realizadas, directa e indirectamente en función del soporte de ingeniería.

#### 3.10.1 Programa de capacitación al personal

El objetivo propuesto fue realizar una fase de enseñanza-aprendizaje con el personal operativo y directo de bodega, sobre temas relacionados al sistema SADA, para comprender la forma de trabajo bajo, facilitar la adaptación de las personas al nuevo método, solucionando dudas o generando comentarios; esto fue logrado a través de la realización del siguiente programa de capacitaciones:

- **Introducción al sistema SADA:** significado de las siglas SADA, qué hace SADA, términos a utilizar con SADA, áreas de almacén y condiciones de almacenaje con SADA, tipos de almacenaje y artículos preferentes por área.
- **Batch:** manejo del *batch*, ciclo fechas *batch* por artículo, descripción, tipos y ejemplos de *batch*, tabla del código *Juliano*, lectura del código *GLOBE*.
- **Ubicaciones físicas:** definición e importancia en SADA, estados de las ubicaciones, ejemplo de ubicación, identificación de ubicaciones (pasillo, calle, nivel), *layout* actual y posibles cambios, apilamientos libres, *rack* selectivos y tipo *drive-in*; denominación, lectura y ejemplo de una ubicación física, forma SADA de carga y descarga de producto (*pallets*) en áreas de *drive-in*.
- **Racks drive-in (DIN):** opciones de métodos UEPS y PEPS para trabajar en *drive-in*, ejemplo de método PEPS (primero en entrar - primero en salir), ejemplo de método UEPS (ultimo en entrar - primero en salir), importancia del *batch* en un *pallet* de producto al ubicar, elección del método UEPS para almacenar en *rack drive-in*.

- **Resumen:** repaso general de las presentaciones anteriores con un examen escrito al cual fueron sometidos todo el personal de bodega.
- **Ventas:** presentación del sistema SADA y propuesta de modificación a los días de entrega FWD al departamento de ventas, *Kam's & Trades Marketing*.
- **Dudas y comentarios SADA:** funcionamiento del sistema tras *go live* en Nestlé Guatemala, recomendaciones a los operadores de bodega, operadores de montacargas y verificadores.
- **SADA Release 2.3.00:** presentación a operadores SADA sobre la nueva versión SADA, cambios en los procesos de ubicar /desubicar, nuevas funciones en módulos SADA, trabajo en ambiente *Snow2*.
- **Presentación PPI's a bodega:** descripción general de los indicadores de desempeño, indicadores a implementar en bodega (13 de bodega y 4 de transporte) e indicadores generados en sistema SADA.
- **Capacitación PPI's resultados:** presentación al personal de bodega y directivos sobre los resultados mensuales obtenidos en indicadores.
- **Capacitación a usuarios:** en el manejo de los archivos *Toma de tiempo diario.xls* y *Menú PPI's*, referente al proceso de captación de información (archivo compartido en los tres turnos) y el cálculo mensual de resultados (archivo manejado por el encargado de PPI's).

### 3.10.2 Elaboración de formatos SADA

Las actividades de almacenaje de productos en las ubicaciones de apilamientos libres o en *rack drive-in* necesitan estar controladas por medio de un documento que indique las cantidades y *batch* del producto almacenados; para ello fueron desarrollados los formatos de *check list* presentados en figuras 42 y 43 (p.206 y p.207 respectivamente), cuya función es facilitar el proceso de inventario físico y controlar las existencias SADA de mejor forma.

**Figura 33. Boleta SADA de identificación de producto**

**MEDIDAS ESPECÍFICAS ESCALA 1:100 CENTÍMETROS**  
56 cms

**CÓDIGO DE PRODUCTO** (6 dígitos)

**DESCRIPCIÓN** (campo libre)

**FECHA DE RECEPCIÓN** (formato DD-MM)

**BATCH** (10 dígitos)

**FECHA DE FABRICACIÓN** (formato DD-MM)

**PLANCH/ALTO/CAJAS** (formato PLANCH x ALTO = CAJAS)

**FECHA DE VENCIMIENTO** (formato DD-MM)

**IMPORTACIÓN** (campo libre)

**VERIFICADORES** (3 campos de 2 dígitos)

Fuente: Nestlé. **Diseño de boleta SADA**

142

Para la toma de inventario físico se elaboró un formato contemplándose un listado de todas las ubicaciones de almacenaje; ejemplo presentado en tabla XX, en donde se detalla la identificación de la ubicación a contar (pasillo, calle, nivel) y las características del producto (código, descripción, cantidad y *batch*), el operador de bodega es el responsable de llenarlo durante el proceso de inventario.

**Tabla XX. Ejemplo de formato para toma de inventario**

PASILLO	CALLE	NIVEL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PA	CA	FR	BATCH
B	01	1						
B	01	2						
B	01	3						
B	01	4						

Adaptado de: Nestlé, **plantilla para toma de inventario físico**

Otra actividad importante es la elaboración y actualización periódica del paletógrafo Nestlé; documento utilizado en bodega por los operadores y personal de cuadrilla como referencia de la forma de armado de un *pallet* de producto, ya que especifica la cantidad de cajas por plancha y las planchas de alto que lleva cada artículo (ver tabla XXI), de ello dependerá la correcta cantidad de producto establecido en las existencias del sistema SADA. El primer paletógrafo fue elaborado antes de la implementación del SADA con un total de 206 artículos de inventario, el cual fue actualizado a los dos meses incrementándose hasta 301 artículos.

**Tabla XXI. Ejemplo de formato paletógrafo Nestlé**

CÓDIGO	PRODUCTO	FORMATO	CAJAS/ PLANCHA	PLANCHA/ ALTO	TOTAL CAJAS
060119	LECHE CONDE MX	1X25.5KG	8	5	40
060160	LECHE CONDE FS	4X 4900G	9	5	45
060178	LECHE CONDE FS	4X4.5KG	12	5	60
060470	LECHE CONDE PK	16X3X395G	8	5	40

Adaptado de: Nestlé, **Paletógrafo utilizado en bodega**

Tras las reformas de reestructuración en las áreas de almacenamiento tipo *rack* selectivos, conjunto a la delimitación e identificación de todas las ubicaciones dentro de bodega (requisito del sistema SADA), es una necesidad actualizar el cálculo de la capacidad de almacenaje en *pallets* del centro de distribución; para tal finalidad se realizó un trabajo de campo supervisando todas las áreas dentro de bodega y los resultados obtenidos se presentan en tabla XXII. Se realizó también el cálculo del espacio utilizado en bodega para colocación de *pallets* a quiebra (135*pallets*), los cuales se generan durante el proceso de preparación de pedidos; las áreas de almacenaje están conformadas por los *rack drive-in*, selectivos, cuartos fríos climatizados y apilamientos libres, dando como resultado una capacidad de almacenaje actual en bodega de 3442 *pallets*.



**Tabla XXII. Capacidad de almacenaje actualizada en bodega**

CAPACIDAD EN <i>PALLETS</i> POR ÁREA DE ALMACENAJE									
<i>Rack</i> selectivo RSE = 1434		Apilamientos APL = 304		<i>Rack</i> drive in DIN = 1596		Cuartos fríos CH = 70			
A	228			J	672			R	49
B	176	L	40	K	672	S	21		
C	176	M	32	N1-3	60	<b>Total 3442 <i>pallets</i></b>			
D	186	N4,5	8	O1-4	96				
E	148	O5,6	20	P1-4	96				
F	186	P5-10	50						
G	186	Q6-16	90						
I	186								
<i>Pallets</i> quiebra Total = 135		Área Q1-5		60	Frente a oficinas		12		
		Corredor principal		25	Frente a <i>drive-in</i> K		38		

### 3.10.3 Supervisión de campo

El objetivo de realizar estas actividades de supervisión, es la verificación de la correcta realización de las actividades y operaciones bajo el sistema SADA por parte del personal involucrado en el proceso, para ello se elaboro un listado o chequeo de actividades críticas presentado en tabla XXIII.

**Tabla XXIII. Check list –almacenamiento *drive-in* y apilamiento**

	<b>CHECK-LIST</b>  <b>RACK DRIVE-IN</b> <b>APILAMIENTOS LIBRE</b>	
<b>SADA</b>	<b>NESTLÉ GUATEMALA, S. A.</b>	

Op. Montacargas: \_\_\_\_\_ Jefe de Turno \_\_\_\_\_  
 Operario: \_\_\_\_\_ Verificadores \_\_\_\_\_  
 No. Importación: \_\_\_\_\_ Código/ producto \_\_\_\_\_

	Si	No	Acción correctiva
Está colocada la nueva hoja SADA de identificación de producto, con todos los datos correctos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se lleva control del número <i>batch</i> por cada <i>pallet</i> de producto (paletizaje Nestlé), numero de cajas y fechas de vencimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los operadores tienen conocimiento del número de <i>batch</i> (su utilización, los tipos, que representa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Elaboran la hoja de inventario físico de <i>drive in</i> DIN en el nuevo formato de forma correcta; especificando número(s) de <i>batch</i> existentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Realiza la carga del <i>drive in</i> según forma establecida por SADA: en dirección vertical, de abajo hacia arriba.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El <i>drive in</i> tiene sólo <i>pallets</i> correspondientes al mismo mes, tiempo establecido por SADA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se carga el <i>drive in</i> según método UEPS, la última fecha será la primera en despacharse, según vencimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sabe el operador de montacargas cual sería la forma para descargar el <i>drive in</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los operadores, solicitaron ayuda o aclaración de dudas, comentarios respecto a la forma SADA de <i>drive-in</i> durante el chequeo realizado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA DE REVISIÓN: \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ENCARGADO DE REVISIÓN SADA \_\_\_\_\_

Algunos de los problemas detectados en las operaciones SADA son:

- Durante el proceso de ubicar /desubicar, hubieron problemas de coincidencia en *batch*; los operadores de bodega y de montacargas realizan correcciones en forma manual y el operador SADA en base a ésta información cambia el *batch* del producto en el sistema, actualizando así la trazabilidad.

- Existe una modificación en términos de la capacidad de peso de los equipos, porque SADA no manda a ubicar el producto en su área preferente.
- El ubicar /desubicar en *rack drive-in* se realiza en forma manual, al mandar a ubicar en una recepción provisional y luego se elige una ubicación destino, aunque no es la forma de trabajo ideal cumple con las actividades.
- En los procesos de preparación de rutas, SADA manda a desubicar fracciones de producto de ubicaciones de DIN, APL, RSE y no del área operacional; los operadores deben tomar las fracciones del *stock* operacional o *pallets* a quiebra apuntando las correcciones en formato para cambio de ubicación y entregarlo al Op. SADA quien cambia la ubicación origen en la orden de desubicar.
- Durante el proceso de interfase SADA con SICOM, que es un proceso lento que a veces se tarda demasiado, se pueden realizar otras actividades.

#### **3.10.4 Procedimientos de operaciones SADA**

En la bodega Nestlé se cuenta con un manual de procedimientos de operación (descrito anteriormente); sin embargo, tras la introducción del sistema SADA es necesario actualizarlos, para ello se elaboraron nuevos procedimientos para las operaciones básicas principales llevadas a cabo bajo la nueva forma de trabajo SADA, en los temas de:

- Devoluciones de mercadería con SADA (en buen estado y para destrucción).
- Gestión de despachos con SADA (control de vencimientos, generación de instrucciones *pallets* a ruta, cajas a ruta y *pallets* a quiebra, gestión series F).
- Generación de notas de crédito en SADA (mercancía no atendida por SADA, no despachada en bodega y devoluciones del cliente /transportistas).
- Recepción de mercadería en SADA (importaciones de países origen, abastos de fábrica Antigua, traslados de productos en maquilas y almacenadoras externas).
- Los diagramas de procesos o flujogramas de los procedimientos bajo el sistema SADA son presentados en figura 44 (ver p.208).



### **3.11 Seguimiento a todo el sistema SADA**

Toda la preparación inicial para el sistema SADA estuvo concentrada en capacitar al personal de bodega sobre la nueva forma de trabajo, desarrollo de temas generales y en específico por puestos; los operadores SADA realizaron pruebas en ambientes de trabajo (SADA de prueba), se entregó material didáctico sobre los aspectos del sistema con una evaluación posterior a todo el personal, realizando todas las actividades recomendadas por el líder SADA de la región.

Luego de la implementación del SADA en bodega, el soporte de ingeniería fue enfocado a los procesos de seguimiento al sistema, verificando el funcionamiento del mismo, realización correcta de las actividades por parte del personal, presentación y resolución de dudas o aspectos que se deben mejorar, entre otros; que junto a los soportes de almacén, logística y el trabajo del grupo, contribuyeron al éxito del sistema en el centro de distribución Nestlé Guatemala, S.A.

#### **3.11.1 Comunicación interna a toda la organización**

Con fecha 02/09/05 se realizó el comunicado interno en toda la organización Nestlé, teniendo por objetivo informar sobre la implementación del sistema SADA en la bodega para prever las actividades. El mismo redactaba como asunto el *Go live SADA* o fecha de inicio programado para el 10/10/2005, para este día se estará realizando un paro de actividades en bodega y también de algunas programaciones con los departamentos involucrados con la operación de distribución; el inicio del paro comienza el día jueves 6/10/2005 a las 12:00pm y finaliza el día domingo 9/10/05 a las 12:00pm.

Con el departamento de ventas se deben revisar los temas de:

- Prever con todos los clientes de Nestlé Guatemala S.A., las necesidades de abastecimiento de producto, éstas medidas deben ser tomadas tanto para los clientes locales como departamentales.
- El miércoles 5/10/05 será el último día de facturación antes del paro, la bodega atenderá solamente despachos pendientes del día miércoles.
- Los pedidos que se generen los días jueves 6/10/05 y viernes 7/10/05 quedarán pendientes hasta que se reactive la operación normal; se recomienda sin embargo abastecer a sus clientes con los pedidos previos, de forma que estos días anteriores no los afecte.
- De tener cualquier inquietud, supervisores de venta o vendedores, favor de conversarlo con personal encargado o jefe de la bodega.

Con el departamento de facturación se deben revisar los temas de:

- Se atenderán los pedidos o devoluciones que sean pasadas y aprobadas el día miércoles 5/10/05 de forma regular.
- El día jueves 6/10/05 hasta el mediodía, solo se atenderán devoluciones menores que no alteren el orden de la bodega.
- Actualizar toda la información de SICOM (devoluciones, notas de créditos) y verificar cortes de documentos con contabilidad y bodega.

Con el departamento de logística se deben revisar los temas de:

- Recibo de importados y abastos locales, se recibirán furgones y contenedores hasta el día miércoles 5/10/05, coordinando con bodega el espacio a modo que todo el producto se pueda ubicar; el jueves 6/10/05, viernes 7/10/05 y sábado 8/10/05 no habrán descargas de contenedores o furgones.
- Programar las importaciones, las cuales se pueden descargar el día lunes 10/10/05 por la tarde o hasta el día martes 11/10/05.

En el departamento de bodega se programan las actividades de:

- Miércoles 5/10/05, segregar y despachar la gestión normal de facturación.
- Jueves 6/10/05, habrá inventario físico (búsqueda y ajuste de diferencias).
- El orden de bodega es responsabilidad de los encargados de turno, asegurar el completo orden para facilitar una buena toma de inventario; revisar los depósitos externos y bodegas lógicas (series 30G y con corta vida) para que estén preparados para el SADA.
- Transferir la mercancía con pronto vencimiento del depósito 05GUA al depósito correspondiente, los jefes de turno deberán coordinar la transferencia de la mercancía que esté en el depósito 05GUA y bodegas lógicas al depósito único de corta vida, donde se mantendrá a 30, 60 y 90 días de vencimiento.
- El primer y segundo turno entrará el jueves 6/10/05 en turno desde las 8:00a.m. para la terminación de los despachos, si quedaran pendientes del día anterior y el inicio de la primera toma de inventario.
- El horario de trabajo de los días viernes, sábado y domingo para todo el personal de bodega inicia a las 8:00a.m.

Por último, con el departamento de contabilidad se debe revisar que:

- El inventario mensual está programado para el día 23/09/05.
- Contabilidad validará las diferencias del inventario tomado el día jueves 6/10/05, favor asignar persona responsable de dicha actividad.

### **3.11.2      *Go live SADA en Nestlé Guatemala***

A continuación se presenta en tabla XXIV el plan de actividades previsto para el *Go live SADA* o fecha de inicio en Nestlé, detallando las actividades y responsabilidades que se llevarán a cabo a partir del día miércoles 5/10/05 finalizando el sábado 8/10/05.

**Tabla XXIV. Plan de actividades para el *Go Live* SADA**

<b>HORA</b>	<b>DÍA DE ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
<b>Miércoles 05</b> 11:00-14:00	Ordenamiento y revisión del <i>stock</i> OPE (no productos abollados).	Personal bodega
5:00-xxx	Cargar las rutas facturadas	Verificadores
12:00- 20:00	Procesar toda la información pendiente: importaciones, entradas y salidas varias, transferencias.	2 Oficinistas
14:00-16:00	Hacer trasposos de existencia a códigos promocionales	GLI
14:00-16:00	Crear ubicaciones para corto vencimiento.	Ope. SADA
14:00-18:00	Revisar artículos y áreas preferentes.	GLI
16:00-18:00	Realizar los traslados del 05GUA a ALMACÉN EXTERNO, CORTA VIDA, ETC.	Líder SADA Jefe de turno
18:00-20:00	Ubicar la mercadería de corta vida en las áreas asignadas y limpiar el <i>stock</i> del pasillo “A”	Oficinista Jefe de turno
20:00-21:00	Revisión del cumplimiento de todas las actividades.	GLI y Líder región
<b>Jueves 06</b> 06:00-11:00	Inicio inventario SICOM	Personal bodega
11:00-12:00	Captura de diferencias para cuadrar inventario SICOM	Bodega y GLI
13:00-18:00	Toma y captura de inventario SADA	Personal de bodega GLI y Admón.
18:00-20:00	Cuadratura SICOM-SADA	Personal bodega
<b>Viernes 07</b> 08:00-10:00	Finalizar cuadratura SICOM-SADA (sino se finaliza el día anterior).	Personal bodega
10:00-11:00	Gestión de carga	Oficinista SICOM
11:00-20:00	Facturar e iniciar el despacho.	IS, Personal bodega
<b>Sábado 08</b> 06:00-14:00	Finalizar el despacho pendiente.	Personal de bodega
14:00-18:00	Coordinar alguna recepción de mercadería	Jefe de turno
<b>OCTUBRE</b>	Soporte de ingeniería, logística, almacén y sistemas	<b>2005</b>

Adaptado de: GLI Nestlé, **Plan de actividades *Go Live***

Luego del *Go live* SADA (fecha de inicio de operaciones) se describe como información general y observaciones positivas que:

- El arranque de SADA estuvo en tiempo, el viernes 07/10/05 a las 5:50 p.m. (un día antes de lo estimado), se preparó mercancía y se hicieron algunos movimientos internos.
- El sábado 11/10/05 se terminó de preparar toda la venta del viernes y se realizaron algunos flujos de entrada.
- Lunes 10/10/05 y martes 11/10/05 se realizaron operaciones normales en bodega, se han atendido en tiempo real los flujos de entrada y salida.
- La capacitación del personal ha permitido trabajar sin retrasos, requiriendo poca supervisión del GLI, con soportes en almacén, ingeniería y logística.

- El espacio físico *layout* y ordenamiento del almacén se encuentran cumpliendo las buenas prácticas de almacenamiento recomendadas.
- Existe un total involucramiento con compromiso del equipo de trabajo, personal de bodega, administrativo y de apoyo.
- El inventario de SICOM es bien controlado, lo que permitió la cuadratura SICOM – SADA en pocas horas.
- El encargado de vencimientos generó desde el sábado 08/10/05 el reporte de vencimientos SADA y lo procesó en sistema para informar a ventas.
- Todo el producto con permanencia en almacén vencida (menos del 30% vida) ha sido trasladado al área de productos con corta vida para evitar NC.
- El grupo líder de implementación realizó la ejecución de dos paralelos, lo que permitió una buena capacitación del personal de almacén en sistemas.
- Utilización de todos los estados cualitativos (liberado, no liberado) lo que permitió la reducción de las sub. bodegas lógicas.
- Se cumplieron los objetivos trazados por el soporte de almacén, de ingeniería, de sistemas IBM y logística en la planificación integral de la implementación y demás actividades de seguimiento, control y apoyo.

### **3.11.3 Resultados obtenidos (relación beneficio /costo)**

En términos generales, el beneficio que produce el sistema de administración de almacenes SADA es el resultado de proporcionar un sistema de control de los procesos llevados a cabo en bodega, tener una herramienta para el manejo de productos terminados, eficientar las operaciones de almacenaje y distribución, entre otros; valorar el beneficio en estos términos presenta cierta dificultad en su cuantificación, por lo cual se presenta a continuación las ventajas y desventajas presentadas tras la entrada en funcionamiento del nuevo sistema SADA en bodega, así como los comentarios finales de directivos de la empresa.

Entre las principales ventajas obtenidas, podemos mencionar:

- Permite administrar todas las diferentes áreas de la bodega (apilamientos libres, *rack* selectivos y de tipo *drive in*, cuartos climatizados, bodegas lógicas, almacenadoras externas, etc.).
- Saber exactamente en donde están ubicados todos los productos dentro de la bodega (ubicaciones específicas, proporcionando un mejor control de las existencias y capacidad de almacenaje).
- Debido a la posibilidad de tener inventarios diariamente y un código para cada producto, facilita el proceso de inventario físico mensual (cantidades menores de faltantes o sobrantes en conteos).
- Reducción de sub. depósitos lógicos en bodega, SADA establece un parámetro de tiempo de vencimiento para los productos, actualmente de 90 días (anteriormente en bodega existían tres sub. depósitos contemplando 30, 60 y 90 días de vencimiento).
- Mejor control de los productos próximos a vencerse, SADA controla internamente el método FIFO *first in – first out*, indicando aquellos productos con problemas, información a partir de la cual se planificarán las acciones necesarias de ventas o destrucción de los mismos.
- La implantación de SADA promueve la creación de nuevos puestos de trabajo, dos operadores del sistema y responsable de logística principalmente.
- SADA permite realizar movimientos en sistema comercial SICOM en días sábados, en búsqueda de agilizar los procesos de facturación y despacho de pedidos durante la semana.
- SADA impide el despacho con documentos que no han sido grabados en sistema (series F); las notas de crédito NC serán digitadas en bodega, capturadas en SADA y procesadas posteriormente en SICOM contrario al proceso antiguo, evitando con esto problemas con cartera.

Entre los inconvenientes o desventajas presentadas se encuentran:

- El sistema SADA requiere un mayor consumo de útiles de oficina.

- Se necesita efectuar la adquisición de nuevos equipos de computo, impresoras láser y escritorios de trabajo.
- Se necesita realizar el proyecto de implementación del calendario de entregas.
- Tener en cuenta, que puede perderse en algún momento la trazabilidad (por transición de sistemas), los ejercicios de trazabilidad requieren un mayor tiempo de captura de información, los operadores de sistemas SADA y SICOM trabajarán en paralelo.
- Puede haber una reducción de la capacidad de almacenaje dependiendo de las modificaciones al *layout* de bodega (SADA requiere espacios para *pallets* a quiebra, ubicaciones utilizadas anteriormente como apilamientos libres).

Todas las acciones encaminadas por el soporte de ingeniería, con la implementación del sistema SADA y proyectos paralelos tienen la finalidad de:

- Identificar oportunidades de mejoras en el manejo físico de producto terminado (procesos *inbound*, manejo de inventarios, *outbound*).
- Maximizar el uso de bodegas, equipos y recursos.
- Mejorar precisión de información de inventarios.
- Transparencia en causales de destrucción.
- Minimizar daños físicos en los productos.
- Automatizar trazabilidad del producto.
- Controlar materiales publicitarios en bodegas.
- Optimizar uso de transporte.
- Optimizar uso red regional de transporte (retornos).
- Contribuir a mejorar el servicio al cliente (producto en buen estado y a tiempo).
- Reducir costos de distribución.
- Reducir destrucción de producto terminado por daños físicos en el manejo y/o información no adecuada de los productos.
- Información precisa de inventarios y sus estados.
- Reducir complejidad de número de bodegas lógicas.
- Mejorar capacidad de reacción ante situación urgente de recall.

Tras la implementación exitosa del sistema de administración de almacenes SADA en Nestlé Guatemala S.A., los comentarios realizados fueron positivos, presentando a continuación la comunicación interna Nestlé: “Me complace informar que el *Go live* SADA fue un éxito, se practicó un mes en el sistema realizando todas las actividades que nos facilita SADA, realizando las presentaciones de parte del equipo de implementación a todo el personal referente a la nueva forma de trabajo, con la realización de dos paralelos. El equipo de implementación de SADA y los soportes en las áreas de almacén, ingeniería, sistemas y logística, trabajaron para crear la bases de un correcto *Go live*, la base del éxito de nuestro *Go live* fue el espíritu de equipo de nuestro personal.”<sup>10</sup>

“Quiero felicitarles por el trabajo realizado, este es el 5to *Go live* exitoso en la región, sabemos que les toca todavía mucho que hacer para pasar la fase de aprendizaje, pero el equipo de Guatemala ha sabido aprovechar la experiencia adquirida con los anteriores países y sin duda estará a la altura de lo ya demostrado hasta la fecha. Felicidades a todos en Guatemala, grupo de implementación, soportes, colegas de IS, así como al equipo de IBM; el próximo y ultimo país a implementar el SADA es El Salvador, estamos ya seguros de contar con su apoyo.”<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Ing. Rafael Recinos, **Nota General** Logística Nestlé Guatemala, S.A.

<sup>11</sup> Sr. Gilles Pélas, Subgerente de planeación y Logística, Nestlé Región América Central

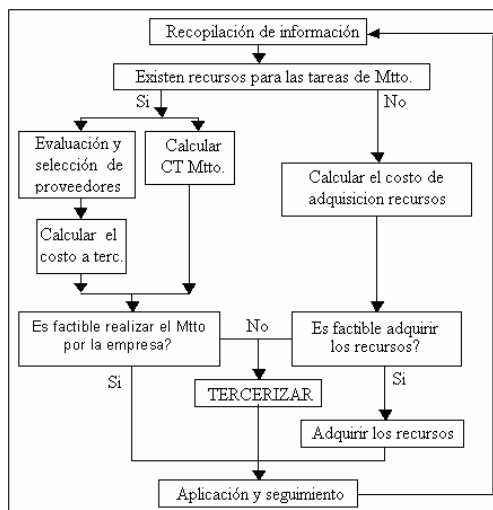


## 4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PROPUESTO

A continuación se presenta la propuesta de un programa de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo integral, el cual abarca los equipos de manejo de materiales utilizados en la bodega (montacargas eléctricos y de gasolina, bastidores o paletas manuales y eléctricas), así como los equipos de refrigeración utilizados en los cuartos climatizados para el almacenaje de chocolates.

Por ser un centro de distribución, no existen en bodega equipos especiales o demasiadas unidades que necesiten un mantenimiento periódico, motivo por el cual los servicios de mantenimiento serán a través de empresas contratistas; es decir, se toma la decisión de tercerizar el mantenimiento *Outsourcing* (ver figura 34), debido a la no rentabilidad que representaría instalar un departamento de mantenimiento en la bodega, además de no contar con los recursos asignados en el presupuesto actual.

**Figura 34. Toma de decisión de tercerizar**



Fuente: Ing. Llanes, ¿Cuándo y con quién tercerizar el Mto.?

#### 4.1 Diseño del plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento propuesto conlleva la evaluación y reparación inicial de los equipos (análisis correctivo) debido las constantes fallas que presentan actualmente los equipos (principalmente los montacargas eléctricos). Así como la presentación de un cronograma anual con las fechas estimadas para los servicios de mantenimiento preventivo, basado en registros históricos y análisis de fallas, también denominado mantenimiento predictivo.

Los factores a controlar durante el plan de mantenimiento son:

- Principios de la organización del mantenimiento: según proveedor contratado.
- Estructura organizacional: responsables en la bodega del control, seguimiento y verificación de los trabajos de mantenimiento tercerizados, así como la correcta utilización del equipo por parte del personal interno.
- Definición y conceptos de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo: descripción realizada durante el diagnóstico de la situación actual.
- Sistemas de inspecciones y recorridas generales: según planificación de proveedores, ver cumplimiento y seguimiento en bodega.
- Evaluación inicial de las fallas presentadas (mantenimiento correctivo) previo a iniciar el plan de mantenimiento.
- Plan de acción para mejorar el mantenimiento de plantas y servicios: se ha identificado la necesidad de un plan de mantenimiento, cuyos resultados beneficiarán las actividades diarias en bodega.
- Autorización y control de los trabajos: selección del proveedor externo por parte de directivos Nestlé con el soporte de ingeniería.
- Formularios técnico-administrativos: documentos de control de los servicios y formatos de chequeos *check list* en actividades críticas.
- Costos de mantenimiento: presupuesto de bodega asignado a las actividades de servicios de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo tercerizado.

#### **4.1.1 Maquinaria y equipo**

El programa o plan de mantenimiento correctivo, preventivo y correctivo propuesto, contempla los siguientes equipos en bodega para el manejo de materiales y equipos de refrigeración en los cuartos climatizados:

- 1 montacargas *Yale* de combustión con horquilla tipo cuchillas.
- 2 montacargas *Yale* de combustión con accesorio tipo *push-pull*.
- 2 montacargas eléctricos *Crown* de pasillo angosto y pasajero parado.
- 12 paletas *Yale* o bastidores manuales.
- 2 paletas *Yale* de motor eléctrico.
- 1 equipo de refrigeración en cuarto de chocolates R.
- 2 equipos de refrigeración en cuarto de chocolates S.

##### **4.1.1.1 Montacargas eléctricos**

Los modelos *Crown* (series RR300, RR5200) corresponden a equipos apiladores de pasillo angosto, de operador parado, ofrecen los mejores niveles de productividad y eficiencia, poseen las mayores velocidades de viaje, de elevación y descenso de horquillas; los equipos RR tienen capacidades que van de 3,000 a 4,500 lbs, todos poseen alcances de hasta 400” (10.16 mts.), equipados con un sistema eléctrico de 24 y 36 voltios que incorporan un control integrado.

El servicio que se ha propuesto es el de mantenimiento preventivo programado, que se realizara una vez al mes en cada equipo; el alcance del servicio es cumplir una fase de mantenimiento con revisiones generales del equipo e insertar los servicios puntuales por horas que requieran cambios de ciertos dispositivos, que tienen una vida útil en relación a horas de trabajo que han realizado.

Se entenderá por mantenimiento preventivo programado aquél que tiene por objeto mantener el equipo dentro de las condiciones normales de uso, estipuladas por el fabricante, con el propósito de reducir las posibilidades de falla por defecto o desgaste de sus componentes; consistiendo en operaciones de revisión, limpieza, lubricación, medición y cualquier ajuste requerido por el equipo; sus características principales son:

- **Frecuencia:** el servicio de mantenimiento se realizara mensualmente, estimación en base a registros históricos y recomendaciones del fabricante.
- **Fases del servicio:** todas las fases del servicio de mantenimiento preventivo deben estar detalladas en la hoja de reporte de inspección elaborada por el encargado, las cuales son:
  - Inspección visual general.
  - Batería y cables, limpieza y lubricación.
  - Bombas hidráulicas y motores eléctricos.
  - Unidad de fuerza, cableados de fuerza y mandos.
  - Contactores de fuerza y panel de control.
  - Frenos y dirección (timón), sistema hidráulico.
  - Ensamble del mástil y sistema condicionado para frío.
  - Chequeo de operación y prueba de manejo.
- **Servicios puntuales:** los servicios puntuales se efectúan por horas según manual técnico *Crown*, estos mantenimientos se deben efectuar por cumplimiento de horas, el tiempo en meses que se indica es solo una proyección estimada que puede variar según condiciones de trabajo.
  - Servicio de 100horas: cada mes.
  - Servicio de 250horas: a 2meses del año.
  - Servicio de 500horas: a 3meses del año.
  - Servicio de 1000horas: a 6meses del año.
  - Servicio de 2000horas: cada 12meses.
- **Programa anual de servicios:** el plan queda establecido de acuerdo a un servicio de mantenimiento preventivo mensual por cada equipo de montacargas y se dará con esa frecuencia durante los doce meses del año.

- Para efectuar el servicio se debe fijar una fecha específica para realizarlo (en coordinación con la bodega), de esta fecha puntual se dejará una flexibilidad de tiempo de 3 días máximo para realizar el servicio. Otra situación que puede darse es que el equipo no esté disponible en esa fecha por causas de fuerza mayor (utilización indispensable del equipo debido a despachos importantes, entrada de productos, etc.) y el servicio se tenga que efectuar otro día manteniendo la flexibilidad de 3 días.
- **Reporte técnico:** para la realización de un trabajo de reparación o mantenimiento se utiliza una hoja de servicio que tiene los datos esenciales de las labores realizadas en los equipos; también se tiene una hoja de reporte de inspección que es especial para cada equipo la cual se utiliza cuando se realiza el servicio de mantenimiento preventivo programado.
- **Orden de servicio:** en todo trabajo a realizar se efectuará una orden de servicio con los datos de la empresa contratista y proveedora, persona a contactar, datos del montacargas eléctrico, problema del equipo, lista de repuestos utilizados, fecha de servicio y firma del cliente.
- **Nota de envío de materiales:** en la hoja de servicio se anotan las partes utilizadas en cada trabajo de reparación o mantenimiento, a la vez se lleva una nota de envío de las partes entregadas en bodegas externas que dan constancia de las piezas o insumos utilizados en cada servicio.

En resumen, el servicio de mantenimiento preventivo a los montacargas eléctricos *Crown* de la bodega está enfocado en una revisión del sistema motriz, revisión y ajuste de pernos de ruedas, revisión de los niveles, chequeo del sistema hidráulico, revisión de cilindros y empaques hidráulicos, revisión y lubricación de la unidad en las partes donde se requiera; revisión, lubricación y ajuste de la unidad de tracción, revisión y ajuste de los frenos. Redacción de recomendaciones e instrucciones a usuarios de los equipos y próxima fecha de servicio.

#### 4.1.1.2 Montacargas de gasolina

A continuación se describe el plan de mantenimiento preventivo para los montacargas de horquilla de combustión tipo cuchillas y *push-pull*, tanto para los utilizados en la bodega como el equipo localizado en almacenadora externa. Los modelos tienen una capacidad nominal de 2500kilogramos y un centro de carga en 500mm; son los equipos más recientes adquiridos por bodega, por lo que su servicio de mantenimiento es vital para alargar la vida útil.

##### 4.1.1.2.1 Inspecciones ante, durante y post operación

Las normas exigen que el montacargas se examine la primera vez que se pone en servicio y todos los días que se emplea para saber si presenta fallas; si el montacargas se emplea sin interrupción se debe examinar al finalizar cada turno, si un montacargas no resulta seguro debe sacarse de servicio hasta ser reparado por una persona autorizada. El programa de mantenimiento preventivo integral conlleva las actividades de:

- **Inspecciones periódicas:** se deben llevar a cabo para garantizar la seguridad del montacargas de horquilla/ *push-pull* durante su uso regular y para proporcionar un funcionamiento factible desde el punto de vista económico.
- **Tipos de inspecciones:** la inspección pre-operación es la actividad diaria que se debe llevar a cabo antes de comenzar el trabajo con el montacargas, la inspección después de la operación se debe llevar a cabo cuando la operación diaria o el trabajo hayan sido terminados; la inspección mensual es una inspección espontánea que se debe llevar a cabo una vez, dentro de un período que no sea superior a un mes y la inspección anual es una inspección espontánea llevada a cabo una vez dentro de un período que no sea superior a un año.

- Evitar ejecutar operaciones a altas velocidades y mantener la carga aproximadamente en 70 a 80% de la capacidad nominal; preste atención al aflojamiento de piezas durante el rodaje de la máquina, cuando identifique cualquier flojedad pare el montacargas y reapriete la pieza floja. Reserve tiempo para llevar a cabo entrenamientos sobre el montacargas y operaciones antes de comenzar la operación.
- Incluso cuando diferentes unidades de montacargas tengan las mismas especificaciones, cada uno tiene sus propias características de frenos, aceleradores y dispositivos de carga.
- El medidor de horas es el dispositivo que funciona cuando la llave del interruptor esta en la posición “ON”, las recomendaciones de mantenimiento periódico deben estar basadas en éstas horas.
- **Inspección pre-operacional:** conllevan las actividades que se realizan antes de comenzar las operaciones, para garantizar operaciones seguras y mantener el buen desempeño del montacargas, está compuesta por:
  - Observaciones generales del montacargas.
  - Inspección de neumáticos y de las tuercas de la rueda, luces y espejos.
  - Inspección de los equipos de carga, soportes y protectores superiores.
  - Inspección del motor, sedimentador, radiador, tanque de reserva y fugas.
  - Inspección del aceite del motor, fluido hidráulico y fluido de batería.
  - Inspección del fluido del freno y del embrague.
  - Ajuste del asiento.
  - Inspección del pedal del freno (transmisión manual) y pedal de embrague
  - Inspección freno /movimiento por pasos (transmisión con fuerza motriz).
  - Inspección del pedal acelerador.
  - Inspección del freno de estacionamiento.
- **Inspecciones durante operación:** se realizan al empezar a operar el montacargas en las operaciones de bodega, compuestas de:
  - Puesta en marcha del motor.
  - Inspección del tablero de instrumentos.
  - Inspección de la cantidad de combustible.

- Inspección del funcionamiento de las luces y bocina.
- Inspección de los equipos de carga.
- Operaciones de calentamiento para puesta en marcha.
- Inspección de los gases de escape (funcionamiento en vacío del motor).
- Inspección durante el recorrido.
- Inspección del embrague (transmisión manual), frenos y volante.
- Inspección del cilindro del volante de dirección con fuerza motriz.
- **Inspección post-operación:** realizado después de terminar las operaciones, limpiar el interior y el exterior del montacargas de horquilla, verificando:
  - Cualesquier puntos con avería que hayan sido encontrados.
  - Si no hay ningún daño visible o pernos perdidos, etc.
  - Si no hay ninguna fuga de aceite.
  - Si no hay ninguna avería en los neumáticos.
  - Si no hay ninguna flojedad en los pernos o en la tubería hidráulica, etc.
  - Dejar lleno el tanque de combustible.
- **Almacenamiento diario:** considerar lo siguiente al almacenar el equipo.
  - Estacione en un lugar seco y plano.
  - Asegúrese de aplicar el freno de estacionamiento.
  - Siempre incline el mástil a la posición vertical y baje las horquillas.
  - Gire la llave del interruptor a la posición “OFF” y quite la llave.
  - Mueva la palanca de elevación y la palanca de inclinación hacia delante y hacia atrás, tres o cuatro veces para liberar la presión residual.
- **Almacenamiento por tiempo prolongado:** lleve a cabo las siguientes operaciones cuando vaya a almacenar el montacargas por un tiempo largo.
  - Desconecte el tapón de la batería para evitar la descarga eléctrica.
  - Aplique grasa anti-herrumbre en ejes, varillas y partes expuestas.
  - Cubra el respiradero y otras partes donde la humedad pueda entrar.
  - Cubra la totalidad del montacargas con un encerado.
  - Lubrique todos los puntos de lubricación.
  - Mantenga la presión de aire de los neumáticos en el valor estándar.
  - Ponga el montacargas de horquilla en operación una vez por semana.



Se pueden evitar accidentes y prolongar la vida de servicio del montacargas llevando a cabo las inspecciones con los servicios de mantenimiento, los períodos que se indicarán a continuación se aplican al caso de uso estándar y difiere según las condiciones de uso, lleve a cabo los servicios de mantenimiento del montacargas según las condiciones de uso; entre los cuidados relativos en las inspecciones y servicios de mantenimiento, se describen las siguientes recomendaciones:

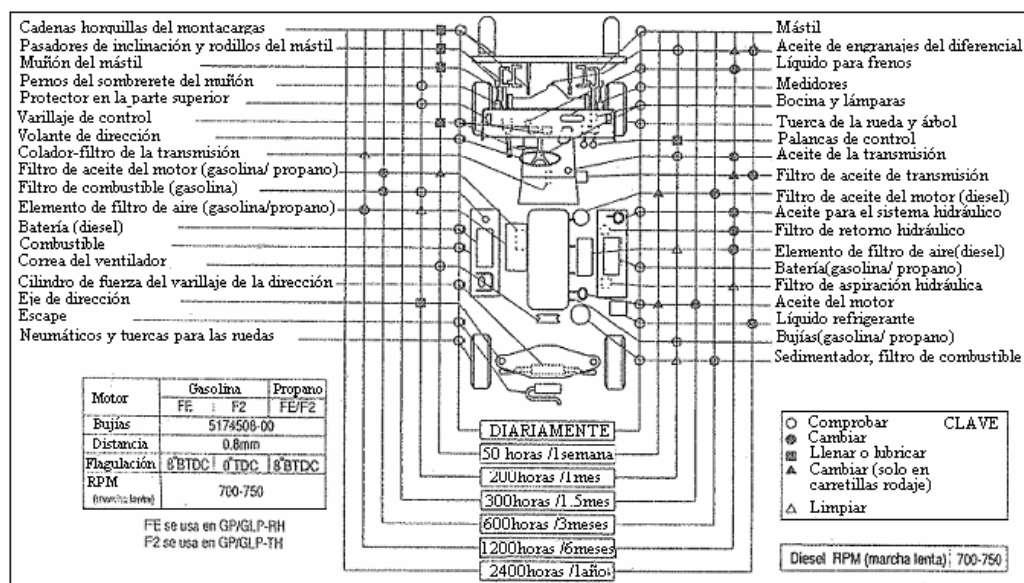
- Siempre use piezas genuinas para el reemplazo de las piezas.
- Utilice el aceite y grasa correctos según especificaciones.
- Estacione el montacargas en un lugar plano y rígido, antes de comenzar la inspección y el servicio de mantenimiento.
- Al inspeccionar en espacios techados asegure una buena ventilación.
- Tenga conocimientos de las señales básicas de operación y emergencia.
- Use herramientas apropiadas, no utilice herramientas improvisadas.
- Use equipos de protección y ropas apropiadas para el trabajo.
- Baje las horquillas a tierra antes de comenzar las inspecciones, asegúrese de que todas las palancas de operación están en la posición neutra.
- Al levantar las horquillas para inspeccionar debajo de ellas, asegúrese de poner un bloque de madera, etc., entre las horquillas, el cuadro interno del mástil y la tierra para fijarlos, de tal manera que no caigan.
- No ponga sus pies debajo de las horquillas.
- Cuando encuentre cualquier anomalía, relate el estado al supervisor y nunca opere el montacargas antes de terminar las reparaciones.
- La disposición inadecuada (disposición en el alcantarillado o en la tierra, incineración, etc.) del aceite residual resultante de la sustitución del aceite, etc., puede resultar en contaminación atmosférica.
- **Inspección semanal:** además de la inspección diaria, lleve a cabo las siguientes inspecciones una vez por semana o cada 50 horas.
  - Inspección de la correa del ventilador.
  - Lubricación y engrase de las piezas del montacargas de horquilla.
- **Inspección mensual:** se realiza cada 200 horas y contempla una verificación.
  - Limpieza del elemento del filtro de aire.

- Existencia de cualesquier averías en los dispositivos de frenado, equipos de embrague y volante de dirección; equipos de carga, sistema hidráulico, protector de la cabeza y respaldo trasero.
- Inspección del aceite del engrane diferencial y de transmisión (manual).
- Inspección del convertidor de torsión (transmisión con fuerza motriz).
- Inspección de la bujía de encendido (gasolina y gas).
- Inspección del filtro de combustible (gasolina).
- Inspección del perno de presión del muñón del mástil.
- Eje de dirección (semi-integral e hidrostático).
- Lubricación de la palanca de la válvula de control.
- Inspección del protector superior.
- **Ítems de trabajo:** son las actividades básicas llevadas a cabo dentro de los servicios de mantenimiento realizados a los equipos montacargas.
  - Sustitución del aceite y filtro del motor.
  - Drenaje del sedimentador (diesel).
  - Purga de aire del sistema de combustible (diesel).
  - Ajustes en el freno de estacionamiento.
  - Inspección de los fusibles.
  - Conocimiento de la puesta en marcha del motor con la batería descargada, utilización del pino, cambio de neumáticos, procedimientos de instalación de ruedas impulsoras dobles.

#### 4.1.1.2.2 Detalles del mantenimiento

La tabla de inspección, lubricación y sustitución periódica de las piezas (ver figura 35) muestra gráficamente los intervalos requeridos bajo condiciones generales de uso (operación aproximada en 200horas /mes); use un intervalo que corresponda a las condiciones de uso de los montacargas de horquilla, eso contribuye para reducir las averías y extender la vida útil de los montacargas.

**Figura 35. Tabla de inspección y lubricación periódica**



Adaptado de: Yale, *Instructions manual*, p.80

Se presenta la información básica referente a los aspectos del mantenimiento preventivo para los montacargas de combustión Yale, descritas en tablas XXV y XXVI, así como los servicios que se deben realizar.

**Tabla XXV. Lista de lubricantes a utilizar**

TIPO DE LUBRICANTE	ESPECIFICACIONES	TEMPERATURA DE TRABAJO
Motor / combustible	Gasolina para automóviles Gas LPG-HD-5 Aceite Diesel No.2	
Motor / lubricante (Gasolina/ LPG) (Diesel)	SAE 10W-30 SAE 30 API SD/SE/SF API CC/CD	-20° a 30° C 5° a 40° C
Aceite de engranaje (transmisión manual) Aceite de engranaje diferencial	SAE 90 SAE 140 API GL-4	Menos de 30° C 30° C o más
Fluido de freno	DOT 3	
Aceite de convertidor de torsión	Dexron II o equivalente	
Fluido hidráulico	Aceite de turbina	
Grasa	Grasa para finalidades múltiples	
Grasa especial	Grasa de di-sulfuro de molibdeno	
Refrigerante de larga vida	Tipo etileno glicol - sin boro	-24° C o más

Adaptado de: Yale, *Instructions manual*, p.81

**Tabla XXVI. Lista de piezas de sustitución periódica**

PIEZA A SUSTITUIR	INTERVALO
Aceite de motor	1.5meses/ 300horas
Aceite de convertidor de torsión	6meses/ 1200horas
Aceite de transmisión manual	12meses/ 2400horas
Aceite de engranaje diferencial	12meses/ 2400horas
Fluido del freno	6meses/ 1200horas
Aceite del embrague	12meses/ 2400horas
Fluido hidráulico	6meses/ 1200horas
Filtro de aceite de motor	3meses/ 600horas
Filtro de vuelta del convertidor de torsión	12meses/ 2400horas
Elemento del filtro de combustible	3meses/ 600horas
Elemento del filtro de vuelta del aceite hidráulico	6meses/ 1200horas
Refrigerante	12meses/ 2400horas
Elemento del filtro de aire	6meses/ 1200horas
Cable del acelerador	2años
Cable de estacionamiento	2años
(Sistema hidráulico y afines) Juntas tóricas	6meses a 2años

Adaptado de: Yale, *Instructions manual*, p.82

- **Servicio menor:** éste servicio de mantenimiento debe realizarse en los intervalos de 200, 400, 800 y 1000 horas del montacargas, conlleva el cambio de filtros, cambios de bujías, cambio de bombillas, engrase y lavado general, así como la revisión de frenos; los materiales utilizados son 1 filtro de aceite de motor, 1 filtro de gasolina, 4 bujías, 2 bombillas, 2 contactos, 1 galón de diesel, 5 litros de aceite 15W40, 3 libras de grasa y 2 bolsas de *wipe*.
- **Servicio de 600horas:** se debe realizarse cuando el montacargas alcance las 600horas, el mismo incluye cambio de filtros, de bujías y bombillas, revisión de frenos, así como engrase y lavado; los materiales utilizados son 1 filtro de aceite de motor, 1 filtro de gasolina y aire, 4 bujías, 5 litros de aceite 15W40, 1 galón de diesel, 2 bombillas, 2 contactos, 3 libras de grasa y 2 bolsas de *wipe*.
- **Servicio mayor:** éste servicio de mantenimiento debe realizarse al alcanzar las 1200horas de trabajo del montacargas, incluye el cambio de todos los filtros, cambio de aceites, cambio de bujías, limpieza, engrase de torre y cadenas, revisión de los sistemas de frenos, engrase y lavado general, cambio de retenedores de bufas e inspección general del montacargas (detección de fallas o averías en funcionamiento).

- Los materiales a utilizar en el servicio mayor conllevan, 1 filtro de aceite de motor, 1 filtro de gasolina y 1 filtro de aire, 1 filtro de transmisión, 1 filtro de succión de aceite hidráulico, 1 filtro de retorno de aceite hidráulico, 2 galones de diesel, 5 litros de aceite 15W40, 1 galón de aceite #90, 12 galones de aceite hidráulico #68, 2 bombillas, 2 contactos, 4 bujías, 1 bote de líquido de frenos, silicón, 3libras de *wipe* y de grasa grado2, 1 bote de grasa grado3, 1 pliego de lija No.80, 1 faja A42 y 1 galón de refrigerante.
- A continuación se resume en tabla XXVII las inspecciones y cambios que deben realizarse, según los servicios descritos anteriormente.

**Tabla XXVII. Resumen de los servicios de mantenimiento**

SERVICIO DE MANTENIMIENTO	HORÓMETRO		
	200H	600H	1200H
Cambio de aceite de motor	X	X	X
Cambio de filtro de motor	X	X	X
Cambio de candelas (bujías, platinos y condensador)	X	X	X
Cambio de filtro de gasolina	X	X	X
Cambio de filtro de aire		X	X
Limpieza de filtro de aire	X		X
Engrase de eje trasero	X	X	X
Engrase de cilindro de inclinación	X	X	X
Engrase de la caja	X	X	X
Cambio de aceite hidráulico	X	X	X
Cambio de aceite de transmisión			X
Cambio de filtro de transmisión			X
Cambio de filtro de succión sistema hidráulico			X
Cambio de filtro de retorno sistema hidráulico			X
Cambio de liquido de frenos			X
Cambio de retenedores de bufa			X
Cambio de aceite de catarina			X
Revisión de tren trasero	X	X	X
Ajuste de tren trasero	X	X	X
Revisión de llantas (condición y presión)	X	X	X
Horquillas, vástago (condición)	X	X	X
Retenedor de la traba superior del vástago	X	X	X
Extensión del respaldar de carga ajustada	X	X	X
Mangueras, cadena de mástil (visualmente)	X	X	X
Resguardo de operador (sujetado)	X	X	X
Señales de precaución (sujetados)	X	X	X
Batería liquido-nivel de electrolítico y carga	X	X	X
Chequeo de nivel de liquido hidráulico	X	X	
Nivel de liquido de transmisión	X	X	
Nivel del enfriamiento del radiador	X	X	X
Nivel de liquido de frenos	X	X	
Conexiones del acelerador	X	X	X
Freno de estacionamiento (revisión)	X	X	X

### Continuación resumen de los servicios de mantenimiento

SERVICIO DE MANTENIMIENTO	HORÓMETRO		
	200 H	600 H	1200 H
Control de dirección/ funcionando	X	X	X
Control de alzamiento y descenso (funcionando)	X	X	X
Bocina (funcionando)	X	X	X
Luces (funcionando)	X	X	X
Manómetro de presión de aceite de motor (revisión)	X	X	X
Horometro (funcionando)	X	X	X
Nivel de la gasolina (funcionando)	X	X	X
Temperatura (funcionando)	X	X	X
Inspección de tiempo de encendido	X	X	X
Afinamiento de motor	X	X	X
Inspección de cargadores del motor	X	X	X
Inspección de fajas del montacargas	X	X	X
Inspección del sistema de enfriamiento	X	X	X
Ajuste de carburación	X	X	X
Chequeo y ajuste del sistema de frenos	X	X	X
Chequeo y ajuste del soporte de carga	X	X	X
Inspección del funcionamiento hidráulico	X	X	X
Chequeo y ajuste del sistema de embrague	X	X	X
Revisar ajustes del gobernador			X
Re-calibración de válvulas			X
Cambio de agua y antioxidante			X
Limpieza del deposito hidráulico			X
Limpieza, engrase y ajuste de los cojinetes de ruedas			X
Nota: los servicios de 200, 400, 800, 1000horas son iguales			

#### 4.1.1.3 Paletas manuales

Cada paleta o bastidor manual *Yale Lift*, posee una capacidad de carga de 5500lbs o 2.5toneladas, con horquillas de 48pulgadas de largo por 27 pulgadas de ancho, en una estructura de acero reforzado de máxima durabilidad con una palanca de operación de 180° de giro, otras características de estos equipos son:

- **Elevación:** con la paleta contraída, la punta de las horquillas están a 3 pulgadas del piso y puede alcanzar una altura máxima de elevación de 7.8pulgadas.
- **Rodos y ruedas:** utiliza 4 rodos de carga y 2 ruedas de dirección de acero recubiertas de poliuretano con rodamientos de bola que evitan la fricción y proporcionan una mayor resistencia.
- **Sistema hidráulico:** las paletas cuentan con un sistema hidráulico de calidad, con bomba y pistón cromados.

La frecuencia ideal determinada para los servicios de mantenimiento preventivo a las paletas manuales mecánicas *hand pallets trucks* es bimestral (cada 2 meses), el cual se distribuye durante el año en los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre; estimación realizada en base a registros históricos y recomendaciones del fabricante, otras características del plan de mantenimiento propuesto son:

- **Frecuencia:** cada 2 meses.
- **Actividades y operaciones:** a realizar en servicios de mantenimiento
  - Cambio de aceite.
  - Engrase.
  - Chequeo del cilindro hidráulico.
  - Chequeo de válvulas de alivio.
  - Revisión de conductos de levante.
  - Revisión de municiones.
  - Revisión de resortes de tensión.
  - Revisión y verificación general.
  - Lavado de paleta manual.
- **Procedimiento a seguir:**
  - La empresa contratista debe enviar a bodega la programación anual de los servicios de mantenimiento preventivo para las 12 paletas mecánicas manuales (tercerización del mantenimiento).
  - El jefe de bodega revisa y aprueba el contrato de los servicios.
  - En el mes indicado de servicio, la empresa contratista se comunica con el jefe de bodega /turno para coordinar el día y hora en que se realizará el mantenimiento; esto debido a que en algunos días el movimiento de entradas/ salidas de producto no permitirían realizar el mismo.
  - Los encargados de mantenimiento se presentan en las instalaciones de Nestlé, previo conocimiento y cumplimiento de las normas internas.
  - Realizan en bodega el servicio de mantenimiento preventivo a las paletas manuales (tiempo aprox. de 1 a 3 días), para cualquier reparación que se necesite realizar se trasladará la paleta manual al taller (hasta 15 días).

- Al terminar el servicio de mantenimiento, el encargado elabora un reporte de trabajo conteniendo los datos básicos (fecha, características del equipo, encargado), además de las indicaciones de trabajos efectuados, materiales utilizados y observaciones generales; éste reporte debe ser firmado y sellado por el jefe de bodega /turno, quien debe archivar una copia para control en bodega, papelería archivada en una carpeta de control denominada mantenimiento a paletas.
- Respecto a las actividades de pago o cancelación de servicios se siguen las normas internas de Nestlé para tal efecto.
- Para el control de los servicios de mantenimiento efectuados a las paletas manuales y eléctricas, todos los equipos deben estar identificados mediante numeración correlativa del 1 al 12 (paletas mecánicas).

#### 4.1.1.4 Paletas eléctricas

En la bodega se utilizan dos paletas eléctricas marca *Yale* modelo MPB040 utilizadas en las actividades diarias, las cuales son rotadas entre los distintos turnos de trabajo. Otras características de los equipos son:

- **Capacidad:** soportan una carga de hasta 4000libras.
- **Horquillas:** las horquillas miden 48 pulgadas de largo, con un ancho total de la paleta eléctrica de 27 pulgadas.
- **Ruedas:** las ruedas de tracción son de hule sólido de 9 x 5 pulgada, utiliza ruedas de carga de 3.2 x 4.5 pulgadas de poliuretano.
- **Altura:** la altura contraída es de 3.2 pulgadas y se eleva libre desde 5 pulgadas hasta una altura de 8.2 pulgadas.
- **Motor y batería:** cuenta con un motor de 24 voltios, con un sistema de (4) baterías tipo *powerpack*, que incluye un cargador monofásico.
- **Garantía:** al momento de la compra, el equipo cuenta con una garantía de 1500 horas o un año, lo que ocurra primero.



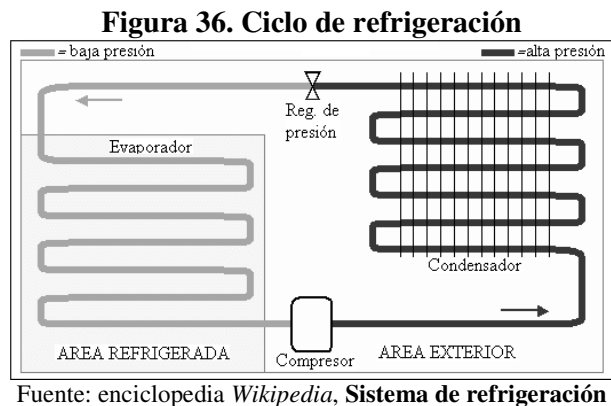
La frecuencia ideal determinada para los servicios de mantenimiento preventivo a las paletas eléctricas *walkie pallet truck*, varía de acuerdo al grado de utilización, necesidades del equipo, características especiales u otro factor; sin embargo, se recomienda un control bimestral distribuido durante todos los meses del año, estimación realizada en base a registros históricos y recomendaciones del fabricante. Otras características del mantenimiento son:

- **Frecuencia:** bimestral (cada 2meses) o cada 200horas.
- **Actividades:** servicio y mantenimiento consistente en
  - Cambio de aceite hidráulico.
  - Chequeo del cilindro hidráulico.
  - Chequeo de sistemas de contactos y platinos.
  - Chequeo de sistema de marcha y contramarcha.
  - Revisión del sistema de mandos.
  - Mantenimiento de tarjeta controladora.
  - Revisión y limpieza de cilindro/ conductos de levante.
  - Engrase de articulaciones y sistema direccional.
  - Limpieza y revisión del sistema electrónico.
  - Chequeo de conexiones de motor de levante.
  - Revisión de arnes eléctricos.
  - Chequeo de mangueras hidráulicas y válvulas de alivio.
  - Lubricación de ruedas, revisión de baterías.
  - Chequeo de condiciones de soportes estabilizadores.
  - Revisión de condiciones de seguridad personal.
  - Condición de chasis.
  - Revisión de resortes de tensión.
  - Revisión general y lavado de paleta eléctrica.
- **Servicio menor:** para paleta eléctrica (cada 200hrs), el primer mantenimiento se realiza al alcanzar las 50horas, luego se deben efectuar cada 200, 400, 600, 800 y 1000hrs. Consistentes en el engrase y limpieza de la unidad, lubricación de partes en movimiento, mantenimiento de sistemas electrónicos /eléctricos, mantenimiento de tarjeta electrónica /batería y una revisión general

- **Servicio mayor:** éste servicio de mantenimiento preventivo debe efectuarse cuando la paleta eléctrica alcance las 1200horas de trabajo, el servicio mayor consiste en desarmar toda la máquina y cambiar las piezas necesarias, se efectúa en coordinación con la bodega.
- **Procedimiento a seguir:**
  - La empresa contratista debe enviar a bodega la programación anual de servicios de mantenimiento preventivo bimestral para las 2 paletas eléctricas *Yale* utilizadas (tercerización del mantenimiento).
  - El jefe de bodega revisa y aprueba el contrato de los servicios.
  - En el mes indicado de servicio, la empresa contratista se comunica con el jefe de bodega /turno para coordinar el día y hora en que se realizará el mantenimiento (esto debido a que en algunos días por el movimiento de entradas/ salidas de producto no es posible realizar el servicio a la mayoría de paletas manuales, por estar en uso).
  - Los encargados de mantenimiento se presentan en las instalaciones de Nestlé, previo conocimiento y cumplimiento de las normas internas.
  - Realizan en bodega el servicio de mantenimiento preventivo a las paletas eléctricas (tiempo aprox. de 1 a 3 días), para cualquier reparación que se necesite realizar se trasladará el equipo al taller (hasta 15 días).
  - Al terminar el servicio de mantenimiento se elabora un reporte de trabajo conteniendo los datos básicos (fecha, características del equipo, encargado), además de las indicaciones de trabajos efectuados, materiales utilizados y observaciones generales.
  - El reporte debe ser firmado y sellado por el jefe de bodega /turno quien archiva copia para control en bodega, documento archivado en carpeta de mantenimiento a paletas eléctricas.
  - Respecto a las actividades de pago o cancelación de servicios se siguen las normas internas de Nestlé para tal efecto.
  - Para el control de los servicios de mantenimiento preventivo a cada unidad, se deben los identificar cada uno mediante una numeración correlativa de 1 a 2 (paletas eléctricas).

#### 4.1.2 Instalaciones de climatización

En la bodega existen dos cuartos climatizados por equipos de refrigeración (ver esquemas en figura 45, p.214) para el almacenaje de productos, que por razones de conservación necesitan estar a una temperatura menor a la ambiental. La climatización consiste en crear condiciones de temperatura adecuadas de calefacción y refrigeración (natural o artificial); si se regula la humedad y limpieza del aire se tiene el aire acondicionado. Un sistema de refrigeración es un circuito cerrado en el que circula un fluido con el propósito de que absorba calor en un lugar y lo disipe en el otro.



Durante el ciclo (ver figura 36), el compresor absorbe el refrigerante como un gas a baja presión y alta temperatura, lo mueve comprimiéndolo hacia el área de alta presión, donde es un gas a alta presión y alta temperatura. Al pasar por el condensador, el calor del refrigerante se disipa al ambiente y el refrigerante se licua (sigue a alta presión), pasa a través del dispositivo regulador de presión, al bajar la presión la temperatura de saturación del refrigerante baja, permitiendo que absorba calor; ya en el lado de baja presión el refrigerante llega al evaporador donde absorbe el calor del ambiente y se evapora, pasando otra vez al compresor cerrando el ciclo.

Los elementos utilizados en el sistema de refrigeración Nestlé son:

- **Compresor:** dispositivo mecánico que bombea fluido refrigerante creando un área de alta presión, provocando el movimiento del refrigerante en el sistema.
- **Condensador:** serpentín de cobre con laminillas de aluminio a modo de disipadores de calor, su función es liberar el calor del refrigerante al ambiente.
- **Evaporador:** también es un serpentín, pero su presentación varía; su función es que el refrigerante absorba calor del área refrigerada.
- **Termóstato:** su función es apagar o encender automáticamente el compresor a fin de mantener el área refrigerada dentro de un rango de temperatura.
- **Regulador de presión:** dispositivo cuya función es controlar el paso del refrigerante desde al área de alta presión a la de baja presión.
- **Ventilador:** su función es aumentar el flujo de aire para mejorar el intercambio de calor, según tipo de dispositivo, puede haber o no en el área del evaporador.
- Y otros elementos, como el filtro de humedad y el depósito de refrigerante líquido. Todos estos dispositivos estarán contemplados en el mantenimiento.

#### 4.1.2.1 Cuarto de chocolates No.1

Correspondiente al área de almacenaje S según identificación en sistema SADA; este cuarto climatizado cuenta con un equipo de refrigeración de dos motores, alcanzando las temperaturas más bajas en la bodega.

Anteriormente era utilizado para el almacenaje de quesos (rango de temperatura en 5° C), producto actualmente discontinuado; aunque cuenta con dos motores de ventilación, solamente se tiene en funcionamiento uno de ellos, con el cual basta para alcanzar la temperatura ideal en el almacenado de chocolates (rango de temperatura en 18° C), dispuesto en el extremo del cuarto con el termóstato localizado en la puerta de entrada.

#### 4.1.2.2 Cuarto de chocolates No.2

Área de almacenaje identificada en el sistema SADA con la sigla R, este cuarto climatizado tiene un equipo de refrigeración de un solo motor ventilador, proporcionando una temperatura de almacenaje en rangos de 18° C, si bien no alcanza temperaturas más bajas en comparación con el cuarto anterior, provee un ambiente ideal para el almacenaje de chocolates.

#### 4.1.2.3 Detalles del mantenimiento

Las actividades contempladas en el programa de mantenimiento preventivo propuesto, dado por el proveedor (tercerización del mantenimiento), buscan alargar la vida útil de los equipos y proporcionar un funcionamiento normal del mismo; las características de mantenimiento de éste plan son:

- **Actividades de mantenimiento a condensadores:**
  - Verificación de potencia (3HP).
  - Limpieza externamente a soplete (aire) y agua a presión para evitar que la suciedad se impregne demasiado, además de mejorar la condensación.
  - Medición eventual de la presión de refrigerante, rango normal de 18 a 20psi, se desconecta automáticamente en 15psi.
  - Medición del consumo eléctrico (Amp), registro del historial bimensual.
  - Limpieza manual (remoción de polvo).
  - Evitar obstrucción del filtro.
  - Medición de la temperatura.
  - Verificación del ventilador.
  - Chequeo de ruidos (siendo la causa principal la falta de lubricación en *bushings*) que pueden causar hasta un cambio de piezas.
  - Lubricación en partes específicas.

- **Operaciones de mantenimiento:** en equipos de aire acondicionado
  - Se lavan con agua a presión.
  - Chequeo general.
  - Revisión de presión de refrigerante.
  - Revisión de amperaje.
  - Revisión del ventilador.
  - Limpieza de filtros de aire.
  - Limpieza del evaporador.
  - Revisión de enfriamiento.
  - Revisión en bombas de agua de condensación.
  - Lubricación de ventiladores.
  - Efectuar mediciones de presiones para verificar el funcionamiento del sistema de refrigeración.
  - Búsqueda de fugas.
  - Verificar funcionamiento del sistema eléctrico, efectuando mediciones eléctricas de control y circuito principal.
  - Revisión eventual de platinos.
  - Verificar enfriamiento de los sistemas.
- En caso de emergencias se debe avisar al contratista, realizar chequeo general en busca de fallas, si es posible se repara o se concreta una nueva fecha de mantenimiento correctivo; cualquier pieza dañada es reportada y cambiada.
- **Frecuencia:** el servicio de mantenimiento preventivo debe proporcionarse cada 2 meses para cada equipo, las emergencias se cubren según eventualidad.
- **Hoja de récord:** entregada cada 2 meses, el reporte para cada uno de los equipos, especificando amperaje, limpieza, presión y observaciones generales.
- **Duración:** variable, desde 4 horas hasta 1 día.
- **Materiales y equipo utilizado:**
  - Agua.
  - Aceites y lubricantes.
  - Desengrasantes.
  - Detergentes y otros.

- **Cambio de piezas y motores:** tienen una vida útil estimada de entre 2 a 5 años, según registro histórico de funcionamiento estándar; en los equipos de bodega localizados en los cuartos climatizados aún no es necesario.
- A continuación se presenta en tabla XXVIII, el resumen de las especificaciones y valores de trabajo de los equipos de refrigeración en la bodega.

**Tabla XXVIII. Equipos de refrigeración bajo mantenimiento**

EQUIPO	DESCRIPCIÓN DE VALORES Y ESPECIFICACIONES		
<b>CUARTO FRÍO 2 CHOCOLATES</b>	Ambiente 28C, evaporador 0C, condensador 38C, Motor 50C, interior 15C	Motocompresor <i>Copeland</i> , 3HP, 220V, 13Amp.	Refrigerante R12, baja presión 15, alta presión 120psi
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>	Tamaño 12PC, beige.	Motocompresor 12,000BTU potencia, 110V	Refrigerante 22
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>	<i>York</i> , potencia 60000BTU, 220V, Amp nominal 16.3, Amp actual 15.7, refrigerante R22, alta presión 218psi, baja presión 62psi.	Temperaturas, interior 19C, exterior 27C, condensador 37C, evaporador 2C, compresor 22C	
<b>CUARTO FRÍO 1 QUESOS</b>	Unidad de enfriamiento, marca <i>Tecum Sehi</i>	Compresor 3HP, 220V, 48C, 14.5Amp  Refrigerante tipo R12, presión alta 118, baja 15psi	Temperaturas: exterior 26C, interior 15C, compresor 48C, condensador 38C, evaporador 5C.

#### 4.2 Control de mantenimiento

El programa de mantenimiento propuesto para los equipos de manejo de materiales y equipos de refrigeración tiene la característica de ser tercerizado; sin embargo además del control del proveedor sobre los servicios realizados, en el departamento de bodega se designó a una persona por cada turno de trabajo, responsable de darle seguimiento al cumplimiento de las actividades de mantenimiento, establecer fallas o problemas detectados en los equipos para ponerse en contacto con el proveedor si este fuese el caso.

#### 4.2.1 Predictivo y preventivo

Además del control de documentos por servicios de mantenimiento a cargo de las personas designadas, se proponen implementar los siguientes formatos para el chequeo de actividades críticas, como la correcta utilización de los equipos y el buen funcionamiento de los equipos de refrigeración, presentados a continuación en tablas XXIX, XXX y XXXI.

**Tabla XXIX. Check list propuesto - montacargas eléctricos Crown**

<b>Serie #:</b> _____	<b>Operador:</b> _____
<b>Lectura horómetro:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____

OK	CHEQUEO VISUAL
	Llantas están infladas y sin desgaste o daño excesivo, tuercas bien apretadas
	Horquillas y mástil no están doblados, gastados o resquebrados
	Limites de contención superiores están bien
	Ampliación del respaldo de la carga esta en su lugar y no esta doblado, resquebrado o suelto
	Guarda de protección superior esta en su lugar y no esta doblada, resquebrada o suelta
	Accesorios (si esta equipado) operan bien y no están dañados
	Carrocería del montacargas esta sin hilachas, grasa o aceite en exceso
	Aceite hidráulico esta lleno y sin fugas
	Conexiones de la batería están bien apretadas
	Placa de capacidad de carga se ve y se lee con facilidad
	Bocina ( <i>claxon</i> ) funciona
	Inclinación funciona sin dificultad, desvío excesivo o sonaja
	Cinturón de seguridad o sujetadores están accesibles y sin daños, aceitosos o sucios
	Señal de dirección (si esta equipado) funciona con facilidad
	Palancas de control están marcadas, no están sueltas y fáciles de colocarse en neutral
	Calcomanías de advertencia y manuales del operador se ven y se leen con facilidad
	Luces (delanteras, traseras y de advertencia) funcionan y están apuntadas correctamente
	Indicadores e instrumentación están funcionando
	Levantamiento y descenso funcionan sin dificultad y sin desvío excesivo
	Cobertores sobre la batería y otras partes peligrosas están en su lugar y asegurados
	Motor funciona suave y silencioso, sin fugas o chispas del tubo de escape (mofle)
	Alarma de retroceso (si esta equipado) funciona
	Maniobramiento es fácil y responde sin juego excesivo
	Frenos trabajan y funcionan sin dificultad y sin restricción; sin fugas de aceite
	Freno de mano detiene al montacargas en una inclinación
	Carga de batería nivel esta bien



**Tabla XXX. Check list propuesto - montacargas de combustión Yale**

Serie No.: _____	Operador: _____
Lectura horómetro: _____	Fecha: _____

OK	CHEQUEO VISUAL
	Llantas están infladas y sin desgaste o daño excesivo, tuercas están bien apretadas
	Horquillas y mástil no están doblados, gastados o resquebrados.
	Limites de contención superiores están bien
	Ampliación del respaldo de la carga esta en su lugar y no esta doblado, resquebrado o suelto
	Guarda de protección superior esta en su lugar y no esta doblada, resquebrada o suelta
	Accesorios (si esta equipado) operan bien y no están dañados.
	Carrocería del montacargas esta sin hilachas, grasa o aceite en exceso
	Aceite del motor esta lleno y sin fugas
	Aceite hidráulico esta lleno y sin fugas
	Radiador esta lleno y sin fugas
	Nivel de combustible esta bien y sin fugas
	Conexiones de la batería están bien apretadas
	Cobertores sobre la batería y otras partes peligrosas están en su lugar y asegurados
	Placa de capacidad de carga se ve y se lee con facilidad
	Calcomanías de advertencia y manuales del operadores se ven y leen con facilidad
	Cinturón de seguridad o sujetadores están accesibles y sin daños, aceitosos o sucios
	Motor funciona suave y silencioso, sin fugas o chispas del tupo de escape (mofle)
	Bocina (claxon) funciona
	Señal de dirección (si esta equipado) funciona con facilidad
	Luces (delanteras, traseras y de advertencia) funcionan y están apuntadas correctamente
	Indicadores e instrumentación están funcionando
	Levantamiento y descenso funcionan sin dificultad y sin desvío excesivo
	Inclinación funciona sin dificultad, desvío excesivo o sonaja
	Palancas de control están marcadas, no están suelto o pegadas y fáciles de colocarse en neutral
	Maniobramiento es fácil y responde sin juego excesivo
	Frenos trabajan y funcionan sin dificultad y sin restricción. Sin fugas de aceite
	Freno de mano detiene al montacargas en una inclinación
	Alarma de retroceso (si esta equipado) funciona

**Tabla XXXI. Reporte de mantenimiento en cuartos climatizados**

SERVICIO TÉCNICO DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO			
Empresa _____	Teléfono _____		
Dirección _____	Fecha _____		
Propietario _____	Hora servicio _____		
Aparatos y equipos			
Tipo _____	Tamaño _____	Color _____	
Marca _____	Ubicación _____		
Datos de temperatura			
	bien/ mal	Observaciones	
Ambiente _____ ° C _____ / _____		_____	
Evaporador _____ ° C _____ / _____		_____	
Condensador _____ ° C _____ / _____		_____	
Motor _____ ° C _____ / _____		_____	
Interior _____ ° C _____ / _____		_____	

### Continuación reporte de mantenimiento en cuartos climatizados

SERVICIO TÉCNICO DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO		
Limpieza general		
	bien/ mal	observaciones
Condensador	____/____	_____
Motor	____/____	_____
Gabinetes	____/____	_____
Ambiente	____/____	_____
Escarcha	____/____	_____
Motocompresor		
Marca _____	Modelo _____	Potencia _____
Voltaje _____	Amperios _____	
Presiones		
Tipo de refrigerante _____	Baja presión _____	Alta presión _____
Observaciones _____		
Reparaciones efectuadas _____		
Repuestos/ materiales _____		
Nombre y firma técnico _____		Vo. Bo. trabajo _____

#### 4.2.2 Plan de emergencia o correctivo

El proveedor de los servicios de mantenimiento debe realizar un análisis correctivo inicial a todos los equipos, para luego programar los mantenimientos periódicos; en caso de encontrar fallas se procederá con una inspección general que pueda determinar la causa del problema, si es posible se realizan las reparaciones pertinentes o bien, coordinar con bodega la fecha para la reparación.

#### 4.3 Gestión de implementación

Si bien existían en bodega rutinas de mantenimiento básicas, la necesidad de implementar un programa de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo se basa en las constantes fallas presentadas por los equipos, una falta de coordinación en bodega para solicitar servicios mecánicos, inexistencia de controles o chequeos diarios a los equipos e incumplimiento de estándares por contratistas actuales.

El proceso de implementación va por buen camino, iniciando con una selección inicial del proveedor para los servicios de mantenimiento tercerizado (información interna), realizando un mantenimiento crítico a todos los equipos y programando los mantenimientos periódicos con el contratista.

#### 4.4 Costos asociados

Se presentan en tabla XXXII los detalles de costos asociados a la tercerización de los servicios de mantenimiento propuestos; costos aproximados según cotizaciones y detalles con el proveedor, se contemplan únicamente servicios estándar, el cambio de piezas o repuestos no programados incrementarían el costo.

**Tabla XXXII. Costos del programa de mantenimiento**

<b>EQUIPOS Y MANTENIMIENTOS</b>	<b>COSTO POR EQUIPO</b>
Montacargas de combustión <i>Yale</i> - Servicio menor (200, 400, 800, 1000hrs) - Servicio periódico cada 600hrs - Servicio periódico cada 1200hrs	Tarifa Q1100 + transporte Q180 = Q1280 Tarifa Q2100 + transporte Q180 = Q2280 Tarifa Q4100 + transporte Q180 = Q4280
Montacargas eléctricos <i>Crown</i> - Mes 1 en 100hrs - Mes 2 en 100 y 250hrs - Mes 3 en 100 y 500hrs - Mes 4 en 250hrs - Mes 5 en 100hrs - Mes 6 en 1000hrs - Mes 7 en 100hrs - Mes 8 en 250hrs - Mes 9 en 100hrs - Mes 10 en 250hrs - Mes 11 en 100hrs - Mes 12 en 2000hrs - Atención a fallas (emergencias)	Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$67 = \$142 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$67 = \$142 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$30 = \$105 Tarifa mensual \$75 + insumos \$180 = \$255 \$25.50/hr y \$38.25/ hr. extra laboradas
Paleta o bastidor manual <i>Yale lift</i> - Servicio de mantenimiento bimensual, costos directos e indirectos	Mano de obra/ paleta Q50 Partes de sustitución periódica Q1200 Costo de unidad nueva Q3300
Paleta eléctrica <i>Yale</i> - Servicio de mantenimiento bimensual, costos directos e indirectos	Mano de obra/ paleta Q380 Partes de sustitución periódica Q7680 Costo de unidad nueva Q44300
Instalaciones climatizadas - Servicio de mantenimiento preventivo	Costo del servicio Q450 / cuarto climatizado (mano de obra y materiales básicos)



## CONCLUSIONES

1. El sistema de administración de almacenes SADA, necesita ser implementado en la bodega del centro de distribución como herramienta *software* para el manejo de producto terminado, necesidad encontrada durante el diagnóstico de las operaciones en bodega, que será la plataforma del sistema SAP de *Globe*.
2. El sistema de tarjetas *Kárdex* es utilizado en bodega para el manejo de producto, presentando inconvenientes en la metodología de trabajo, según los análisis de las actividades, motivo por el cual será reemplazado por un *software* que permite controlar todas las áreas y operaciones de bodega, siendo SADA.
3. Aplicando la herramienta FODA de diagnóstico en la empresa, se determina una situación o ambiente favorable para iniciar las actividades de implementación del nuevo sistema. Se deben contrarrestar los factores adversos encontrados en el diagrama causa-efecto, a través de un programa de capacitaciones, empleo eficiente de recursos materiales y financieros, utilizando el apoyo logístico regional para alcanzar el éxito bajo SADA.
4. Empleando la metodología de almacenamiento de clase mundial, se evidencian fallas en los sistemas actuales de recogida, preparación y despacho de órdenes, así como en los equipos de manejo de materiales y sistemas de información /tecnologías. La implementación del SADA junto a las propuestas de un programa de capacitación y de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo integral se presentan como soluciones a los problemas encontrados.

5. Atendiendo al problema de una capacidad limitada de almacenaje en bodega detectado durante las supervisiones de campo, fue presentada y realizada la propuesta de reestructuración a los niveles en *rack* selectivos; creándose 300 ubicaciones que aumentaron la capacidad de almacenaje hasta 3544 *pallets*.
6. Referente a los problemas de falta de planificación en las entregas y malas prácticas en unidades de venta encontrados, se presentaron los proyectos de mejora; de ser implementada la propuesta de modificación a los días de entrega FWD, se estima una reducción de costos en el transporte y en seguridad de 12 y 10 KU\$P.A. El proyecto *No eaches picking* que tiene por objetivo la no comercialización de fracciones, optimiza el tiempo de preparación de pedidos, genera menores diferencias en inventario y reduce malas prácticas.
7. Los indicadores de desempeño en procesos PPI's fueron implementados en la bodega, un total de 13 de almacén y 4 de transporte, resultados que serán la referencia logística de la situación operacional; en la bodega no se contaba hasta ahora con ninguna medición. Además, se realizó la presentación e inicio de captura de información para 33 indicadores generados por el sistema SADA
8. Debido a la necesidad detectada durante el análisis técnico a los equipos, fue elaborado el programa de mantenimiento que abarca los equipos de manejo de materiales y los sistemas de refrigeración; conlleva una descripción técnica y selección del proveedor (*outsourcing*), reparación inicial, programación de los servicios preventivos y la asignación de responsabilidades en bodega.
9. SADA fue implementado con éxito, logro que fue alcanzado con la participación de todo el personal operativo y administrativo, cumpliéndose los objetivos establecidos en el soporte de ingeniería al comienzo de la gestión.

## RECOMENDACIONES

1. Nestlé Guatemala, S.A. debe contar con tecnologías o sistemas que permitan saber en dónde esta ubicada cada caja dentro de la bodega, conociendo todo el producto y las cantidades exactas almacenadas, para ser eficiente en las operaciones; paso inicial tomado con la implementación del SADA.
2. La implementación exitosa de SADA exige esfuerzo y disciplina de todo el personal que labora en el centro de distribución; por lo cual deben existir métodos adecuados de implantación, motivación y una capacitación constante para la solución de problemas existentes, facilitando el proceso de adaptación.
3. Deben existir herramientas de control y seguimiento a los procesos de *post-implementación* del nuevo sistema SADA, para verificar el correcto accionar de las operaciones y el desempeño del personal involucrado.
4. Es conveniente crear una cultura de trabajo sistemática bajo la utilización de un programa de manejo de productos terminados de bodega, acción que facilitará la transición hacia sistemas más automatizados en reformas futuras.
5. Uno de los objetivos de la empresa debe ser la búsqueda incesante de la satisfacción del cliente, el sistema SADA y los proyectos de mejora contribuyen al logro del mismo, en donde los clientes se ven beneficiados al tener el producto fresco y seguro disponible cuando lo requieren.

6. Otro aspecto importante debe ser la retroalimentación de los clientes (mi persona, personal interno y clientes externos) hacia toda la extensión de la cadena de suministros para reducir los riesgos de error al conocer la rotación del producto y mejorar los aspectos o debilidades encontradas.
7. La tercerización del programa de mantenimiento *Outsourcing*, es una decisión que la empresa debe tomar considerando todas las ventajas que presenta y conociendo los riesgos inherentes, tales como la falta de control de datos entre la entidad y proveedores, fallas de seguridad y dependencia con el vendedor.
8. Se debe gestionar una implementación progresiva de las propuestas o proyectos generados a partir del soporte de ingeniería, presentando al personal directivo de la empresa los problemas actuales encontrados y las ventajas potenciales resultado de un cambio.
9. El jefe de bodega debe contemplar el volumen actual y futuro en el centro de distribución, determinando el tamaño del área y no el número de cajas, el número de proveedores y la mezcla de los productos; todo ese análisis debe tener un saldo positivo para que el mismo pueda ser considerado funcional.
10. Es común que se entienda que el centro de distribución es una instalación moderna, con gran capacidad y dimensiones; sin embargo, lo importante no es el tamaño, sino su impacto en la cadena de suministro. El proyecto, diseño, desarrollo y operación de este elemento logístico no es un fin en sí mismo, es solamente una parte del proceso de distribución.



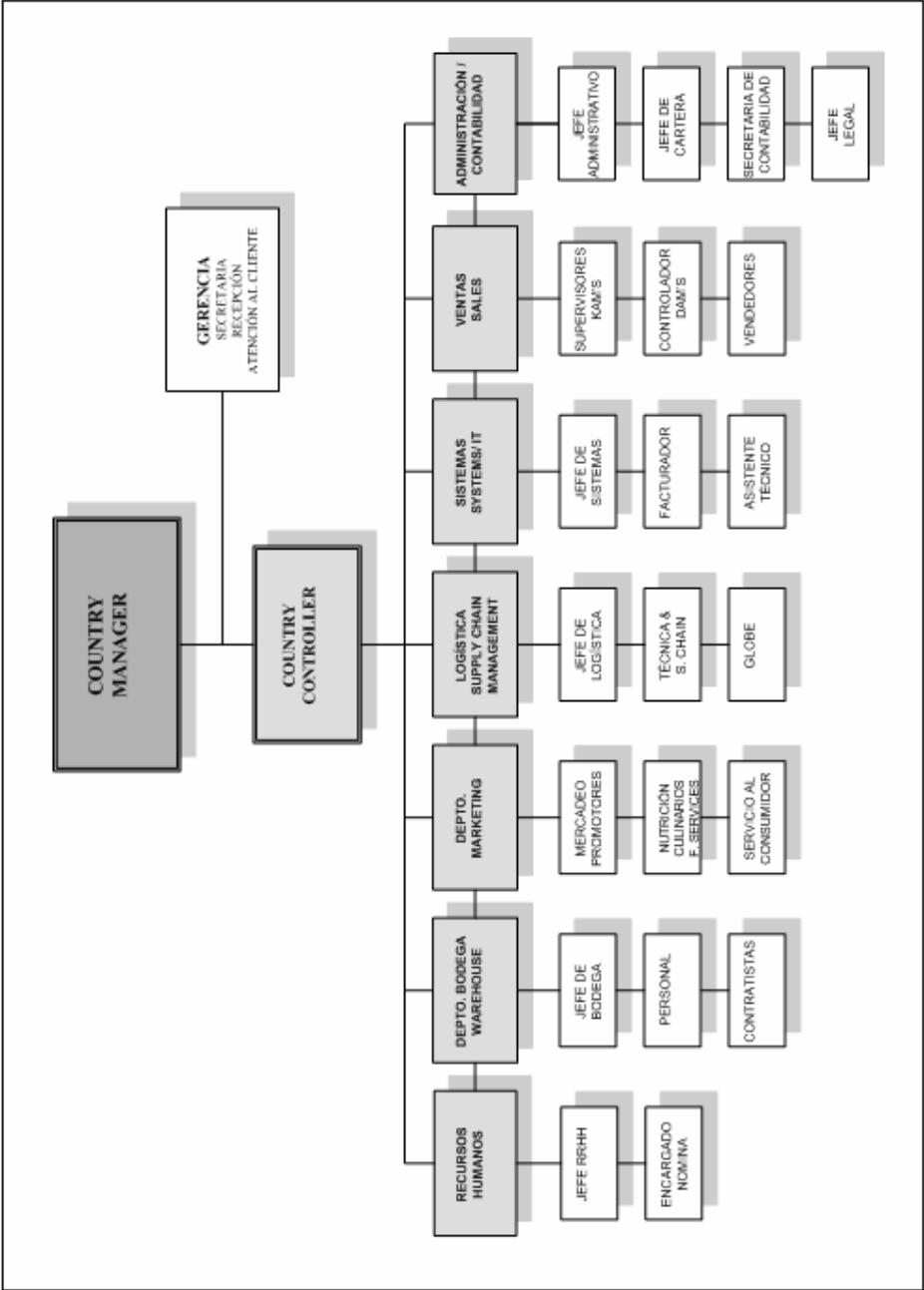
## BIBLIOGRAFÍA

1. Blagojevic Rod, Jack Lavin, **Seguridad con los montacargas: departamento de economía y comercio de Illinois**. USA: estado de Illinois, 2004, pp.34-36
2. Crown RR3000 Series, **Manual de operaciones y servicios**. USA: 1995, s.e., pp.4-8
3. Dileep R. Sule. **Instalaciones de manufactura: ubicación, planeación y diseño**. 2ª Edición. México D. F.: International Thomson Editores, 2001, pp.243-253, 385-400
4. Heizer Jay, Barry Render, **Dirección de la producción: decisiones tácticas**. 6ª Edición. Madrid: Pearson Educación, 2001, pp.44-48, 279-289
5. Lammana Sergio, “Almacenamiento: apoyo del comercio exterior”, **Mundo logístico: la revista centroamericana de logística**. Año I (1) 2004: pp.30-34
6. Melchior Marcelo, “Conquistando la preferencia del consumidor”, **Somos Nestlé**, 2005, pp.7-9
7. Monroy Peralta, Fredy, **Principios básicos de mantenimiento**. Guatemala: s.e., 2004, pp.9-14
8. Niebel Benjamín, Andris Freivalds, **Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo**. 10ª Edición. México, D. F.: Grupo editor Alfaomega, 2001, pp.277-296
9. Yale industrial trucks, **Manual de operaciones**. Japón: s.e., 2002, pp. 80-82

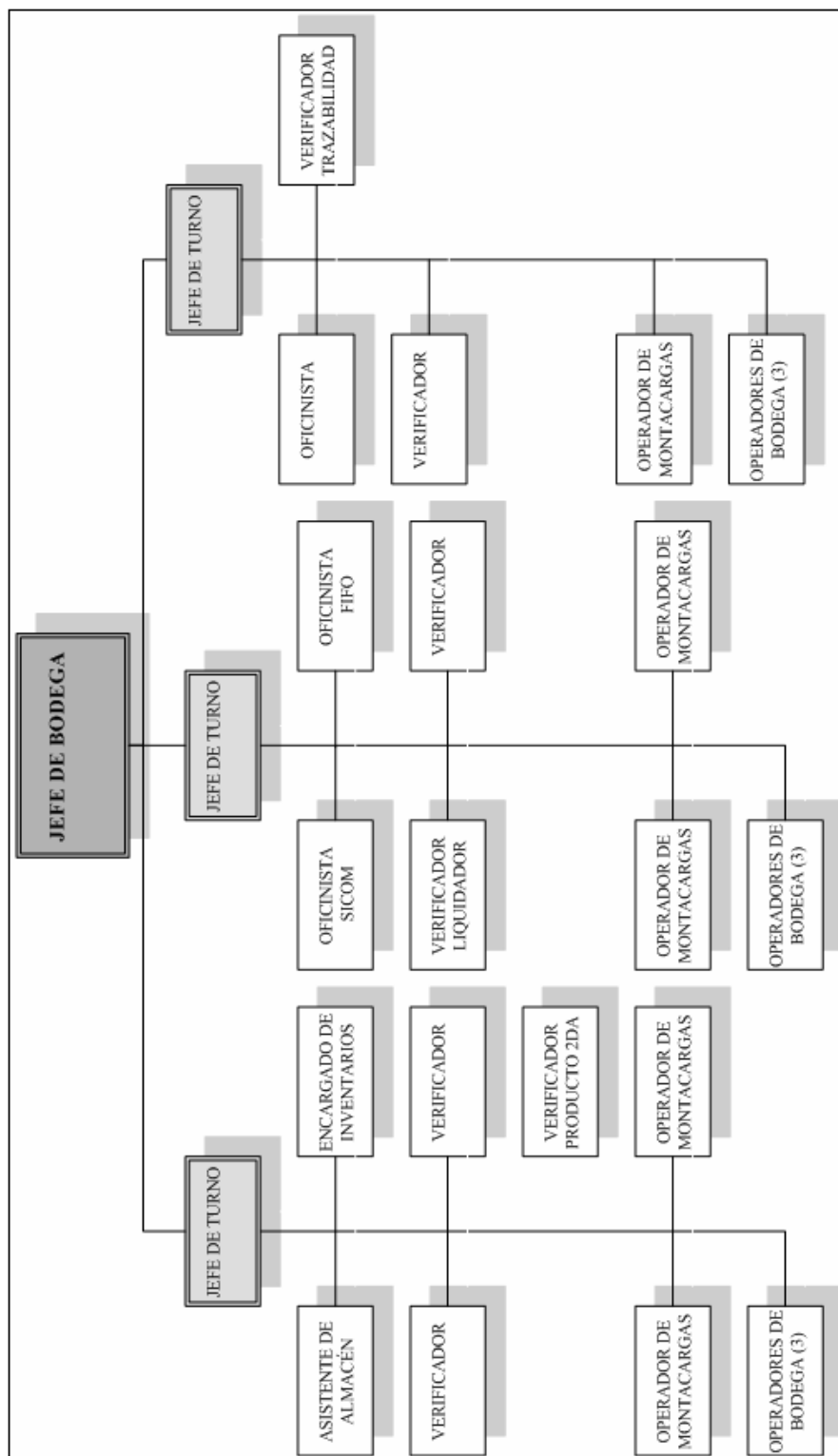


## **APÉNDICE**

Figura 37. Organigrama empresarial Nestlé



**Figura 38. Organigrama de bodega y funciones por puesto**



**Tabla XXXIII. Análisis ABC de los artículos Nestlé**

ARTÍCULO	TOTAL US\$	%	% ACUM	ABC
090409 L. ANCHOR INS. 48X130G	119632	11.56%	11.56%	A
071919 NIDO INSTANT 24X400G	62515	6.04%	17.60%	A
424315 POLLO FIDEO 12X12X60G	46647	4.51%	22.11%	A
424196 POLLO FIDEO 24X12X30G	42427	4.10%	26.21%	A
070548 CRECIMIENTO 12X900G	39626	3.83%	30.04%	A
090310 L. ANCHOR INS. 24X400G	38550	3.73%	33.77%	A
070556 CRECIMIENTO 6X1800G	38356	3.71%	37.47%	A
070980 L. POLVO INSTAN 48X130G	34539	3.34%	40.81%	A
071897 NIDO INSTANT 6X2500G	34319	3.32%	44.13%	A
162710 NESTUM TRIGO L 24X360G	33500	3.24%	47.36%	A
074250 NIDO INSTANT J 24X460G	26545	2.57%	49.93%	A
090000 L. ANCHOR INS. 6X2.5KG	22769	2.20%	52.13%	A
208019 NESCAFE CLÁSICO 12X200G	22120	2.14%	54.27%	A
070602 NIDO CREC 1+ 24X400 G	21481	2.08%	56.34%	A
881023 CORN FLAKES 12X660G	21210	2.05%	58.39%	A
208116 NESCAFE CLÁSICO 24X100G	16039	1.55%	59.94%	A
076082 PREESCOLAR 06X1800G	15120	1.46%	61.40%	A
070581 CRECIMIENTO 48X130 G	14628	1.41%	62.82%	A
208213 NESCAFE CLÁSICO 24X50G	14256	1.38%	64.20%	A
071927 NIDO INSTANT 12X900G	12509	1.21%	65.40%	A
070645 CRECIMIENTO 6X2500G	12325	1.19%	66.60%	A
071901 NIDO INSTANT 06X1800G	12066	1.17%	67.76%	A
076104 PREESCOLAR 12X900G	11484	1.11%	68.87%	A
090107 L. ANCHOR INS. 6X1.8KG	10551	1.02%	69.89%	A
260134 NESQUIK CHOCO 24X400G	10060	0.97%	70.86%	A
100536 NAN 1 PP AC 24X 400G	9235	0.89%	71.76%	A
074187 NIDO INSTANT L 48X130G	8573	0.83%	72.58%	A
225916 NESCAFE CLÁSICO 6X48X8G	7952	0.77%	73.35%	A
090204 L. ANCHOR INS. 12X900G	7700	0.74%	74.10%	A
281093 CEREVITA ATOL 24X300G	7124	0.69%	74.79%	A
881309 NESQUIK CEREAL 16X380G	7070	0.68%	75.47%	A
260347 NESQUIK CHOCO 48X200G	7025	0.68%	76.15%	A
429902 CREMA MARISCO 12X80G	6604	0.64%	76.79%	A
060518 LECHE CONDE 48X395G	6574	0.64%	77.42%	A
070343 SVELTY CALCIO 6X1800G	6296	0.61%	78.03%	A
161829 NESTUM MIEL J 24X 225G	6095	0.59%	78.62%	A
161811 NESTUM TRIGO M 24X 200G	6065	0.59%	79.20%	A
069213 LECHE EVAPORAD 48X400G	5899	0.57%	79.77%	A
090409 L. ANCHOR INS. 48X130G	119632	11.56%	11.56%	A
071919 NIDO INSTANT 24X400G	62515	6.04%	17.60%	A
076155 NIDO ESCOLAR 6 12X900G	5120	0.49%	80.27%	B
602558 KLIM INSTANT 6X2500G	5054	0.49%	80.76%	B
162728 NESTUM TRIGO J 24X400G	4435	0.43%	81.19%	B
100463 NAN 1 PP AC 12X1000G	4353	0.42%	81.61%	B
072401 COFFEE-MATE 12X11OZ	4330	0.42%	82.03%	B
430587 COLA DE RES 12X12X76G	4280	0.41%	82.44%	B
602621 KLIM INSTANT 24 X 400G	4248	0.41%	82.85%	B
152013 CERELAC 24X400G	4226	0.41%	83.26%	B

**Continuación análisis ABC de los artículos Nestlé**

ARTÍCULO	TOTAL US\$	%	% ACUM	ABC
072001 COFFEE-MATE 12X22OZ	4136	0.40%	83.66%	B
424111 SOPA POLLO 200X60G	3974	0.38%	84.04%	B
430773 ESPÁRRAGOS 12X12X66G	3972	0.38%	84.43%	B
425095 POLLO CARACOL 12X12X60G	3955	0.38%	84.81%	B
100552 NAN 1 NE 24X 450G	3920	0.38%	85.19%	B
239968 NESCAFE MATINAL 12X200G	3871	0.37%	85.56%	B
880400 CINI-MINIS 12X396G	3852	0.37%	85.93%	B
424129 POLLO FIDEO 12X12X75G	3612	0.35%	86.28%	B
881368 NESQUIK CEREAL 20X230 G	3554	0.34%	86.63%	B
266388 QUIK FRESA 12X425G	3496	0.34%	86.96%	B
161284 NESTUM ARROZ B 24X200G	3423	0.33%	87.29%	B
430986 CREMA HONGO 12X12X65G	3319	0.32%	87.61%	B
266451 QUIK FRESA FLEX 12X227G	2992	0.29%	87.90%	B
100684 NAN 2 PP AC 24X 400G	2986	0.29%	88.19%	B
239984 NESCAFE MATINAL 24X50G	2966	0.29%	88.48%	B
882526 FITNESS 16X390G	2951	0.29%	88.76%	B
100838 NAN 2 CON BIFI 24X450G	2840	0.27%	89.04%	B
070335 LEP SVELTY CAL 12X 900G	2807	0.27%	89.31%	B
882721 NESQUIK CER MA 16X380G	2750	0.27%	89.58%	B
427209 POLLO LETRAS 12X12X60G	2700	0.26%	89.84%	B
060895 LECHE CONDENSA 96X100G	2650	0.26%	90.09%	B
881074 CORN FLAKES 20X200G	2592	0.25%	90.34%	B
428302 POLLO ARROZ 12X12X60G	2511	0.24%	90.59%	B
162272 NESTUM 5CEREAL 24X 225G	2488	0.24%	90.83%	B
208221 NESCAFE SACHET 24X 50G	2433	0.24%	91.06%	B
076163 NIDO 3+ 1800G 04X2200G	2405	0.23%	91.29%	B
431184 CREMA POLLO 12X12X64G	2323	0.22%	91.52%	B
070351 LEP SVELTY CAL 24X 400G	2070	0.20%	91.72%	B
100633 NAN 2 PP AC 12X1000G	2034	0.20%	91.92%	B
070629 NIDO ESCOLAR 6 24X400 G	1949	0.19%	92.10%	B
881422 TRIX 16X340G	1863	0.18%	92.28%	B
239976 NESCAFE MATINAL 24X100G	1790	0.17%	92.46%	B
100668 NAN 2 CON BIFI 12X1100G	1774	0.17%	92.63%	B
432008 PURÉ DE PAPAS 12X250G	1720	0.17%	92.79%	B
141704 NAN SIN LACTOSA 12X400G	1687	0.16%	92.96%	B
882496 FITNESS 12X870G	1674	0.16%	93.12%	B
412911 CALDO COSTILLA40X12X10G	1660	0.16%	93.28%	B
263109 QUIK SIROPE CH 12X22 OZ	1601	0.15%	93.43%	B
260151 NESQUIK PROM 8X800G	1500	0.14%	93.58%	B
240419 NESCAFE CON LE 24X300G	1460	0.14%	93.72%	B
216208 NESCAFE DECAF 24X100G	1368	0.13%	93.85%	B
100480 NAN I NE 12X1100G	1367	0.13%	93.98%	B
428906 RES FIDEO 12X12X60G	1354	0.13%	94.12%	B
882704 NESQUIK CER MA 20X230 G	1332	0.13%	94.24%	B
076139 PREESCOLAR 12X130G	1322	0.13%	94.37%	B
255297 MILO LATA 24X400G	1305	0.13%	94.50%	B
163511 NESTUM AVENA B 24X200G	1299	0.13%	94.62%	B
161870 NESTUM TRIG CH 24X180G	1290	0.12%	94.75%	B
431109 CREMA TOMATE 12X12X76G	1278	0.12%	94.87%	B
170208 BF FRUTAS SURT 24X120G	1263	0.12%	94.99%	B

**Continuación análisis ABC de los artículos Nestlé**

ARTÍCULO	TOTAL US\$	%	% ACUM	ABC
161861 NESTUM TRIG MA 24X180G	1252	0.12%	95.11%	C
407437 CONSOMÉ POLLO 12X920G	1218	0.12%	95.23%	C
070611 PREESCOLAR 24X400 G	1198	0.12%	95.35%	C
880086 CHEERIOS 14X425G	1174	0.11%	95.46%	C
430188 MINESTRONE 12X12X78G	1146	0.11%	95.57%	C
281395 CEREVITA AVENA 24X300G	1134	0.11%	95.68%	C
206652 NESCAFE CLÁSICO 6X500G	1130	0.11%	95.79%	C
881287 NESQUIK CEREAL 12X750G	1069	0.10%	95.89%	C
161217 NESTUM ARROZ F 24X200G	1064	0.10%	96.00%	C
880914 FIBRA MÁX. 16X540G	1059	0.10%	96.10%	C
170500 BF MANZANA BAN 24X120G	1049	0.10%	96.20%	C
880256 HONEY NUT CHEE 16X400G	1015	0.10%	96.30%	C
100781 NAN AR 12X400G	1000	0.10%	96.40%	C
240621 CAPUCCINO VEND 6X1300G	999	0.10%	96.49%	C
447803 JUGO SAZONADOR 24X125G	997	0.10%	96.59%	C
100897 NAN SOYA AC 12X450G	992	0.10%	96.68%	C
881228 LUCKY CHARMS 16X396G	976	0.09%	96.78%	C
100889 NAN SOY 12X450G	935	0.09%	96.87%	C
072010 COFFEE MATE BU 1X900X3G	929	0.09%	96.96%	C
424803 SOPA POLLO CA 4X10X185G	922	0.09%	97.05%	C
100803 NAN HA 6X400G	861	0.08%	97.13%	C
170798 BF BANANA AVEN 24X120G	846	0.08%	97.21%	C
163520 NESTUM AVENA C 24X200G	762	0.07%	97.29%	C
240788 FRENCH VANILA 6X 750G	756	0.07%	97.36%	C
060119 LECHE CONDE 01X25.5KG	748	0.07%	97.43%	C
170704 BF PERA 24X120G	747	0.07%	97.50%	C
431176 CRECIMIENTO 12X12X90G	733	0.07%	97.58%	C
170402 BF MANZANA 24X120G	729	0.07%	97.65%	C
172103 BF POLLO VERD 24X115G	727	0.07%	97.72%	C
424901 SOPA RES 4X10X200G	718	0.07%	97.79%	C
880302 CHEERIOS APPLE 16X425G	698	0.07%	97.85%	C
424854 SOPA VERDURA 4X10X170G	690	0.07%	97.92%	C
882801 TRIX MADAG 16X340G	684	0.07%	97.99%	C
431168 CRECIMIENTO 24X270G	670	0.06%	98.05%	C
406287 GALLINITA EN P 40X12X10G	629	0.06%	98.11%	C
263508 QUIK SIROPE FR 12X22 OZ	576	0.06%	98.17%	C
065358 LECHE EVAPORAD 6X3130G	569	0.05%	98.22%	C
882747 NESQUIK MAD 12X750G	539	0.05%	98.27%	C
240672 MOKACCINO VEND 6X1300G	537	0.05%	98.33%	C
430382 PAPAS VEGETAL 12X12X76G	530	0.05%	98.38%	C
880752 GOLDEN GRAH 12X368G	526	0.05%	98.43%	C
282316 CEREVITA CHOCO 24X300G	501	0.05%	98.48%	C
406601 CUBITOS POLLO 60X 100G	489	0.05%	98.52%	C
880604 GOLD 16X460G	488	0.05%	98.57%	C
240630 CAPUCCINO VEND 6X 750G	482	0.05%	98.62%	C
424153 POLLO FIDEO 24X12X30G	455	0.04%	98.66%	C
161349 TRIGO MIEL+COM 24X200G	455	0.04%	98.71%	C
170101 BF BANANO 24X120G	444	0.04%	98.75%	C
326798 KIT KAT 18X12X29G	408	0.04%	98.83%	C
141801 PRE NAN 12X400G	403	0.04%	98.87%	C



**Continuación análisis ABC de los artículos Nestlé**

ARTÍCULO	TOTAL US\$	%	% ACUM	ABC
161365 TRIGO LECHE+CO 24X360G	392	0.04%	98.91%	C
881970 TRIX 20X230G	374	0.04%	98.94%	C
431389 CREMA CEBOLLA12X12X70G	364	0.04%	98.98%	C
060542 COND 2PK 24X2X395G	357	0.03%	99.01%	C
880591 NESTLÉ GOLD 12X900G	356	0.03%	99.05%	C
326780 KIT KAT 12X20X29G	355	0.03%	99.08%	C
379891 RUNTS 1X30 LBS	355	0.03%	99.11%	C
406155 GALLINITA EN P 24X225G	340	0.03%	99.15%	C
172201 BF POLLO CON V 24X170G	333	0.03%	99.18%	C
423521 DELIC POLLO REI 6X15X48G	332	0.03%	99.21%	C
432156 PURÉ DE PAPAS 6X2KGS	330	0.03%	99.24%	C
423548 DELIC POLLO CH 6X15X47G	324	0.03%	99.27%	C
170607 BF MANZANA NAR 24X120G	318	0.03%	99.31%	C
412856 CALDO COSTILLA 24X350G	298	0.03%	99.33%	C
170801 BF BANANA AVENA 24X175G	297	0.03%	99.36%	C
881511 BASIC 4 16X460G	281	0.03%	99.39%	C
170909 BF FRUTAS SURT 24X175G	278	0.03%	99.42%	C
412864 CALDO COSTILLA150X4X10G	276	0.03%	99.44%	C
282073 CEREVITA HORCH 24X300G	268	0.03%	99.47%	C
423530 DELIC POLLO AG 6X15X65G	254	0.02%	99.49%	C
170305 BF GUAYABA 24X120G	233	0.02%	99.52%	C
161357 5 CEREALES+COM 24X200G	225	0.02%	99.54%	C
423114 EMPANIZADOR 6X15X60G	220	0.02%	99.56%	C
161292 ARROZ+MANZANA 24X320G	218	0.02%	99.58%	C
216003 NESCAFE DECAF 12X200G	213	0.02%	99.60%	C
161373 AVENA BANANO+C 24X200G	205	0.02%	99.62%	C
882925 ZUCOSOS MADAG 16X460G	197	0.02%	99.64%	C
162736 TRIGO+FRUTAS P 24X535G	196	0.02%	99.66%	C
322393 CRUNCH BIGGER10X36X44G	183	0.02%	99.68%	C
161322 ARROZ FRUTA+CO 24X200G	181	0.02%	99.69%	C
161381 AVENA+COMPOTA 24X200G	178	0.02%	99.71%	C
076252 SVELTY 1800G + 03X2200G	175	0.02%	99.73%	C
423157 BASE SALSA BOL 6X15X50G	173	0.02%	99.74%	C
060593 LECHE CONDE 12X 450G	169	0.02%	99.76%	C
423131 BASE HAMBURG 6X15X70G	166	0.02%	99.78%	C
406171 GALLINITA EN P 150X4X10G	163	0.02%	99.79%	C
880078 CHEERIOS FRESA 12X311G	160	0.02%	99.81%	C
423564 DELICIAS REINA 24X144G	159	0.02%	99.82%	C
882101 ZUCOSOS 280G 20X280G	155	0.01%	99.84%	C
408573 MAGIC CHEF CHI 42X7X10G	145	0.01%	99.85%	C
423505 DELICIA POLLO TOM 15X50G	144	0.01%	99.87%	C
161306 ARROZ + BANANO 24X320G	137	0.01%	99.88%	C
423513 DELICIA POLLO CUR 15X47G	135	0.01%	99.89%	C
881988 ZUCOSOS 900G 12X900G	128	0.01%	99.91%	C
882003 ZUCOSOS 460G 16X460G	113	0.01%	99.92%	C
882305 CRUNCH CEREAL 20X260G	99	0.01%	99.93%	C
163554 AVENA+MANZANA 24X320G	96	0.01%	99.94%	C
163546 AVENA+FRUTAS P 24X320G	86	0.01%	99.94%	C
406210 GALLINITA+COST 50X120G	79	0.01%	99.95%	C
412881 CALDO DE COST 24X225G	69	0.01%	99.96%	C

**Continuación análisis ABC de los artículos Nestlé**

ARTÍCULO	TOTAL US\$	%	% ACUM	ABC
424595 SOPA POLLO 30X6X60G	63	0.01%	99.96%	C
881821 LECHERA FLAKES 20X270G	58	0.01%	99.97%	C
060160 LECHE CONDE 4X 4900G	53	0.01%	99.97%	C
322393 CRUNCH BIGGER10X36X44G	183	0.02%	99.68%	C
882941 ZUCOSOS MAD 12X900G	49	0.00%	99.98%	C
407950 CONSOMÉ CAMA150X4X10G	35	0.00%	99.98%	C
281239 CEREVITA ATOL 1X72X62G	34	0.00%	99.99%	C
070378 SVELTY 1800G + 04X2200G	26	0.00%	99.99%	C
326771 KIT KAT 18X12X29G	24	0.00%	99.99%	C
369357 SWEETARS 10X36X1.8OZ	22	0.00%	99.99%	C
881155 LUCKY CHARMS C 16X403G	20	0.00%	99.99%	C
365840 BABY RUTH 12X24X2.1OZ	16	0.00%	100.00%	C
162795 NESTUM TRIGO-M 12X6X50G	14	0.00%	100.00%	C
322415 CRUNCH CARAM 8X24X43G	13	0.00%	100.00%	C
602493 KLIM INSTANT 6X1800G	10	0.00%	100.00%	C
422738 CALDO DE POLLO 6X24X88G	10	0.00%	100.00%	C
365777 BABY RUTH 12X397G	10	0.00%	100.00%	C
322385 CHOC CRUNCH MI 12X340G	9	0.00%	100.00%	C
429961 CREMA MARISCOS 12X850G	8	0.00%	100.00%	C
076201 NIDO 6+ NESQUIK 6X1300G	7	0.00%	100.00%	C
320544 CRUNCH ASSORT 12X340G	7	0.00%	100.01%	C
430595 SOPA COLA DE R 12X850G	6	0.00%	100.01%	C
320501 CHOCO LECHE 10X24X41G	4	0.00%	100.01%	C
423106 BASE EMPANIZAR 6X1500 G	3	0.00%	100.01%	C
282430 CEREVITA CHOCO1X72X62G	1	0.00%	100.01%	C
424137 SOPA POLLO 24X14X30 G	1	0.00%	100.01%	C
074233 NIDO INSTANT J 24X460G	0	0.00%	100.01%	C
281433 CEREVITA AVENA 1X72X62G	0	0.00%	100.01%	C
373320 NESTUM BANANO 12X600G	0	0.00%	100.01%	C
373338 NESTUM BANANO 30X75G	0	0.00%	100.01%	C
373281 NESTUM CHOCO 12X600G	0	0.00%	100.01%	C
373290 NESTUM CHOCO 30X75G	0	0.00%	100.01%	C
100927 NAN HA 1 PP AC 12X400G	0	0.00%	100.01%	C
100960 NAN HA 2 PP AC 12X400G	0	0.00%	100.01%	C
240681 MOKACCINO VEND 6X 750G	0	0.00%	100.01%	C
240451 NESCAFE CON LE 24 X 380G	0	0.00%	100.01%	C
255327 MILO 12X 440G	0	0.00%	100.01%	C
424307 SOPA POLLO 12X720G	0	0.00%	100.01%	C
424943 SOPA COSTILLA 12X12X60G	0	0.00%	100.01%	C
423611 DELI POLLO PIM 6X15X58G	0	0.00%	100.01%	C
423629 DELI POLLO HO 6X15X58G	0	0.00%	100.01%	C
423637 DELI POLLO CE 6X15X58G	0	0.00%	100.01%	C
882909 ZUCOSOS MAD 20X280G	0	0.00%	100.01%	C
255319 MILO 12X 400G	-3	0.00%	100.01%	C
162213 NESTUM 5CEREAL 24X 200G	-4	0.00%	100.01%	C
281212 CEREVITA ATOL 72X62G	-7	0.00%	100.01%	C
602248 KLIM INSTANT 12X900G	-9	0.00%	100.00%	C
282138 CEREVITA HORC 1X72X62G	-9	0.00%	100.00%	C
076171 NIDO ESCOLAR 6 24X400G	-16	0.00%	100.00%	C
076121 PREESCOLAR 24X400G	-19	0.00%	100.00%	C

**Tabla XXXIV. Distribución actual de los productos en *stock* operacional**

<i>RACK</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>ABC</i>		<i>RACK</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>ABC</i>
G-1-1	170909	C		I-1-1	090409	A
G-2-1	170801	C		I-2-1	090409	A
G-3-1	170798	C		I-3-1	090310	A
G-4-1	170704	C		I-4-1	090204	A
G-5-1	170604	C		I-5-1	090107	A
G-6-1	170500	C		I-6-1	090000	A
G-7-1	170402	C		I-7-1	076155	B
G-8-1	170305	C		I-8-1	076139	B
G-9-1	170208	B		I-9-1	076104	A
G-10-1	170101	C		I-10-1	076082	A
G-11-1	163520	C		I-11-1	074250	A
G-12-1	163511	B		I-12-1	074187	A
G-13-1	162728	B		I-13-1	072401	B
G-14-1	162710	A		I-14-1	072010	C
G-15-1	162272	B		I-15-1	072001	B
G-16-1	162213	C		I-16-1	071927	A
G-17-1	161870	B		I-17-1	071919	A
G-18-1	161861	C		I-18-1	071901	A
G-21-1	161829	A		I-21-1	071897	A
G-22-1	161811	A		I-22-1	070980	A
G-23-1	161284	B		I-23-1	070645	A
G-24-1	161217	C		I-24-1	070629	B
G-25-1	152013	B		I-25-1	070611	C
G-26-1	141801	C		I-26-1	070602	A
G-27-1	141704	B		I-27-1	070581	A
G-28-1	100960	C		I-28-1	070556	A
G-29-1	100927	C		I-29-1	070548	A
G-30-1	100897	C		I-30-1	070351	B
G-31-1	100803	C		I-31-1	070343	A
G-32-1	100781	C		I-32-1	070335	B
G-33-1	100684	B		I-33-1	069213	A
G-34-1	100668	B		I-34-1	065358	C
G-35-1	100633	B		I-35-1	060895	B
G-36-1	100633	B		I-36-1	060518	A
G-37-1	100536	A		I-37-1	060160	C
G-38-1	100463	B		I-38-1	060119	C
E-1-1	432008	B		F-1-1	412856	C
E-2-1	431389	C		F-2-1	408573	C
E-3-1	431184	B		F-3-1	40743	C
E-4-1	431176	C		F-4-1	406601	C
E-5-1	431109	B		F-5-1	406287	C
E-6-1	430986	A		F-6-1	406171	C
E-7-1	430773	A		F-7-1	406155	C
E-8-1	430587	B		F-8-1	282316	C
E-9-1	430382	C		F-9-1	282073	C
E-10-1	430188	C		F-10-1	281395	C
E-11-1	439902	B		F-11-1	281093	A
E-12-1	428906	B		F-12-1	266451	B
E-13-1	428302	B		F-13-1	266388	B

**Continuación distribución actual de los productos en *stock* operacional**

<b>RACK</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ABC</b>		<b>RACK</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ABC</b>
E-14-1	427209	B		F-14-1	263508	C
E-15-1	425095	B		F-15-1	263109	B
E-16-1	424901	C		F-16-1	260347	A
E-17-1	424854	C		F-17-1	260134	A
E-18-1	424803	C		F-18-1	255297	B
E-21-1	424595	C		F-21-1	255297	B
E-22-1	424315	A		F-22-1	240788	C
E-23-1	424307	C		F-23-1	240672	C
E-24-1	424196	A		F-24-1	240630	C
E-25-1	424153	C		F-25-1	240419	B
E-26-1	424111	B		F-26-1	239984	B
E-27-1	423548	C		F-27-1	239976	B
E-28-1	423530	C		F-28-1	239968	B
E-29-1	423521	C		F-29-1	225916	A
E-30-1	423513	C		F-30-1	225916	A
E-31-1	423505	C		F-31-1	216208	B
E-32-1	423157	C		F-32-1	308221	B
E-33-1	423131	C		F-33-1	208213	A
E-34-1	423114	C		F-34-1	208116	A
E-35-1	422738	C		F-35-1	208019	A
E-36-1	412911	B		F-36-1	206652	C
E-37-1	412881	C		F-37-1	172201	C
E-38-1	412864	C		F-38-1	172103	C
C-1-1				D-1-1	882101	C
C-2-1				D-2-1	882003	C
C-3-1				D-3-1	882003	C
C-4-1				D-4-1	881988	C
C-5-1				D-5-1	881988	C
C-6-1				D-6-1	881970	C
C-7-1				D-7-1	881821	C
C-8-1				D-8-1	881821	C
C-9-1				D-9-1	881511	C
C-10-1				D-10-1	991422	B
C-11-1				D-11-1	881368	B
C-12-1				D-12-1	881309	A
C-13-1				D-13-1	881309	A
C-14-1				D-14-1	881287	C
C-15-1				D-15-1	881228	C
C-16-1	074098	C		D-16-1	8811555	C
C-17-1	960268	C		D-17-1	881074	B
C-18-1	960225	C		D-18-1	881074	B
C-21-1				D-21-1	881023	A
C-22-1				D-22-1	880914	C
C-23-1	960101	C		D-23-1	880752	C
C-24-1				D-24-1	880604	C
C-25-1				D-25-1	880604	C
C-26-1				D-26-1	880591	C
C-27-1				D-27-1	880591	C
C-28-1				D-28-1	880400	B
C-29-1				D-29-1	880302	C

**Continuación distribución actual de los productos en *stock* operacional**

<i>RACK</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>ABC</i>		<i>RACK</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>ABC</i>
C-30-1	880558	B		D-30-1	880256	C
C-31-1	882721	B		D-31-1	880086	C
C-32-1				D-32-1	880086	C
C-33-1				D-33-1	602621	B
C-34-1	882496	B		D-34-1	602558	B
C-35-1	882496	B		D-35-1	602493	C
C-36-1				D-36-1	602248	C
				D-37-1	447803	C
				D-38-1	432156	C

**Tabla XXXV. Readecuación ABC propuesta en *stock***

<i>RACK</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>ABC</i>		<i>RACK</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>ABC</i>
G-1-1	070556	A		I-1-1	090409	A
G-2-1	070548	A		I-2-1	090409	A
G-3-1	070343	A		I-3-1	090310	A
G-4-1	069213	A		I-4-1	090204	A
G-5-1	060518	A		I-5-1	090107	A
G-6-1	162710	A		I-6-1	090000	A
G-7-1	161829	A		I-7-1	076104	A
G-8-1	161811	A		I-8-1	076082	A
G-9-1	100536	A		I-9-1	074250	A
G-10-1	281093	A		I-10-1	074187	A
G-11-1	260347	A		I-11-1	071927	A
G-12-1	260134	A		I-12-1	071919	A
G-13-1	225916	A		I-13-1	071901	A
G-14-1	225916	A		I-14-1	071897	A
G-15-1	208213	A		I-15-1	070980	A
G-16-1	208116	A		I-16-1	070645	A
G-17-1	208019	A		I-17-1	070602	A
G-18-1	430986	A		I-18-1	070581	A
G-21-1	72010	C		I-21-1	76155	B
G-22-1	70611	C		I-22-1	76139	B
G-23-1	65358	C		I-23-1	072401	B
G-24-1	60160	C		I-24-1	072001	B
G-25-1	60119	C		I-25-1	070629	B
G-26-1	170909	C		I-26-1	070351	B
G-27-1	170801	C		I-27-1	070335	B
G-28-1	170798	C		I-28-1	060895	B
G-29-1	170704	C		I-29-1	170208	B
G-30-1	170604	C		I-30-1	163511	B
G-31-1	170500	C		I-31-1	162728	B
G-32-1	170402	C		I-32-1	162272	B
G-33-1	170305	C		I-33-1	161870	B
G-34-1	170101	C		I-34-1	161284	B
G-35-1	163520	C		I-35-1	152013	B
G-36-1	162213	C		I-36-1	141704	B
G-37-1	161861	C		I-37-1	100684	B
G-38-1	161217	C		I-38-1	100668	B
E-1-1	216208	B		F-1-1	430773	A
E-2-1	308221	B		F-2-1	424315	A
E-3-1	432008	B		F-3-1	424196	A
E-4-1	431184	B		F-4-1	881309	A
E-5-1	431109	B		F-5-1	881309	A
E-6-1	430587	B		F-6-1	881023	A
E-7-1	439902	B		F-7-1	100633	B
E-8-1	428906	B		F-8-1	100633	B
E-9-1	428302	B		F-9-1	100463	B
E-10-1	427209	B		F-10-1	266451	B
E-11-1	425095	B		F-11-1	266388	B
E-12-1	424111	B		F-12-1	263109	B
E-13-1	412911	B		F-13-1	255297	B

**Continuación readecuación ABC propuesta en stock**

<b>RACK</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ABC</b>		<b>RACK</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ABC</b>
E-14-1	991422	B		F-14-1	255297	B
E-15-1	881368	B		F-15-1	240419	B
E-16-1	881074	B		F-16-1	239984	B
E-17-1	881074	B		F-17-1	239976	B
E-18-1	880400	B		F-18-1	239968	B
E-21-1	240672	C		F-21-1	141801	C
E-22-1	240630	C		F-22-1	100960	C
E-23-1	206652	C		F-23-1	100927	C
E-24-1	172201	C		F-24-1	100897	C
E-25-1	172103	C		F-25-1	100803	C
E-26-1	431389	C		F-26-1	100781	C
E-27-1	431176	C		F-27-1	412856	C
E-28-1	430382	C		F-28-1	408573	C
E-29-1	430188	C		F-29-1	40743	C
E-30-1	424901	C		F-30-1	406601	C
E-31-1	424854	C		F-31-1	406287	C
E-32-1	424803	C		F-32-1	406171	C
E-33-1	424595	C		F-33-1	406155	C
E-34-1	424307	C		F-34-1	282316	C
E-35-1	424153	C		F-35-1	282073	C
E-36-1	423548	C		F-36-1	281395	C
E-37-1	423530	C		F-37-1	263508	C
E-38-1	423521	C		F-38-1	240788	C
C-1-1	880256	C		D-1-1	602621	B
C-2-1	880086	C		D-2-1	602558	B
C-3-1	880086	C		D-3-1	880558	B
C-4-1	602493	C		D-4-1	882721	B
C-5-1	602248	C		D-5-1	882496	B
C-6-1	447803	C		D-6-1	882496	B
C-7-1	432156	C		D-7-1	423548	C
C-8-1	074098	C		D-8-1	423530	C
C-9-1	960268	C		D-9-1	423521	C
C-10-1	960225	C		D-10-1	423513	C
C-11-1	960101	C		D-11-1	423505	C
C-12-1				D-12-1	423157	C
C-13-1				D-13-1	423131	C
C-14-1				D-14-1	423114	C
C-15-1				D-15-1	422738	C
C-16-1				D-16-1	412881	C
C-17-1				D-17-1	412864	C
C-18-1				D-18-1	882101	C
C-21-1				D-21-1	882003	C
C-22-1				D-22-1	882003	C
C-23-1				D-23-1	881988	C
C-24-1				D-24-1	881988	C
C-25-1				D-25-1	881970	C
C-26-1				D-26-1	881821	C
C-27-1				D-27-1	881821	C
C-28-1				D-28-1	881511	C
C-29-1				D-29-1	881287	C

**Continuación readecuación ABC propuesta en *stock***

<b>RACK</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ABC</b>		<b>RACK</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ABC</b>
C-30-1				D-30-1	881228	C
C-31-1				D-31-1	8811555	C
C-32-1				D-32-1	880914	C
C-33-1				D-33-1	880752	C
C-34-1				D-34-1	880604	C
C-35-1				D-35-1	880604	C
C-36-1				D-36-1	880591	C
				D-37-1	880591	C
				D-38-1	880302	C



Figura 39. *Layout* existente de bodega

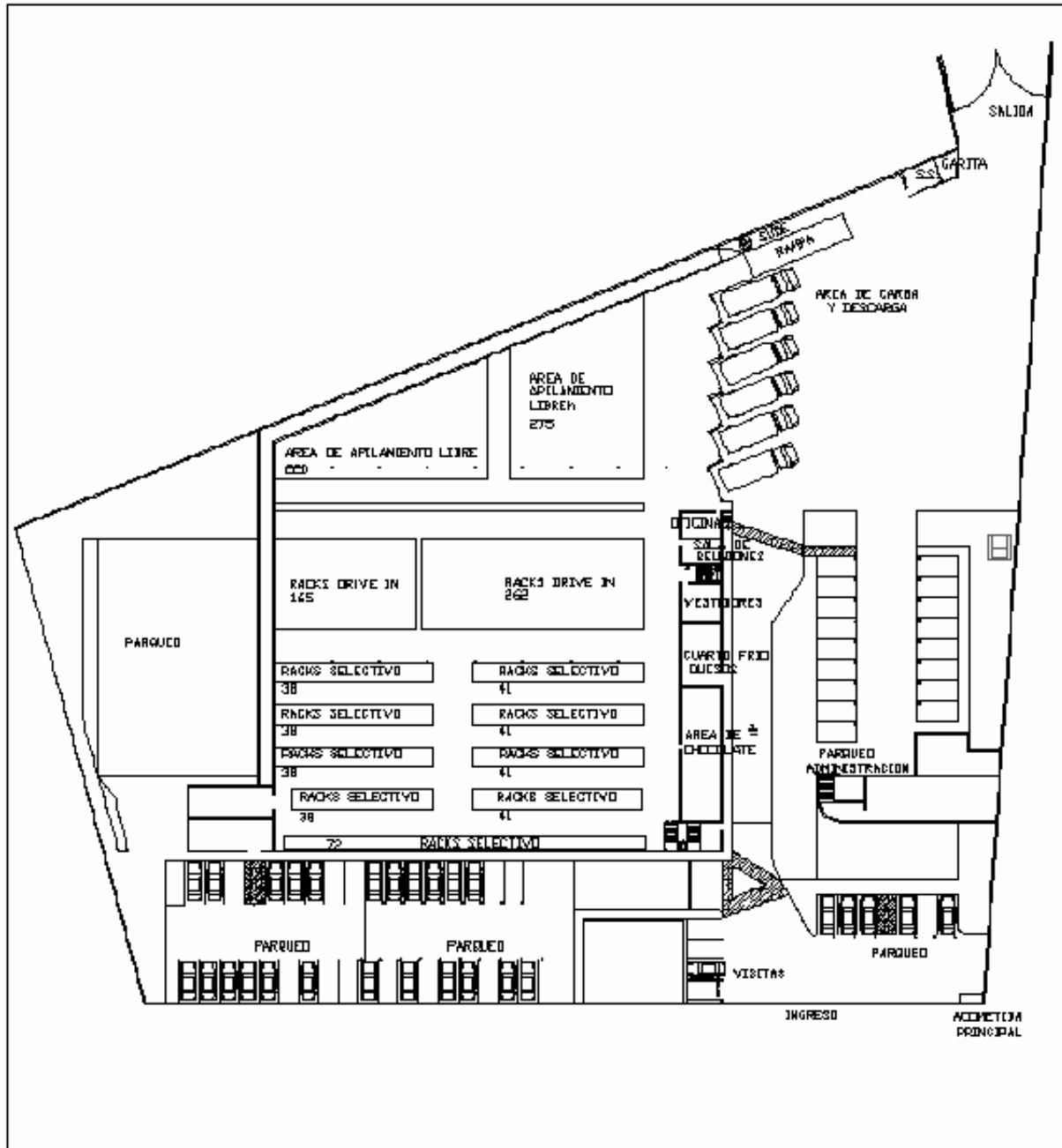
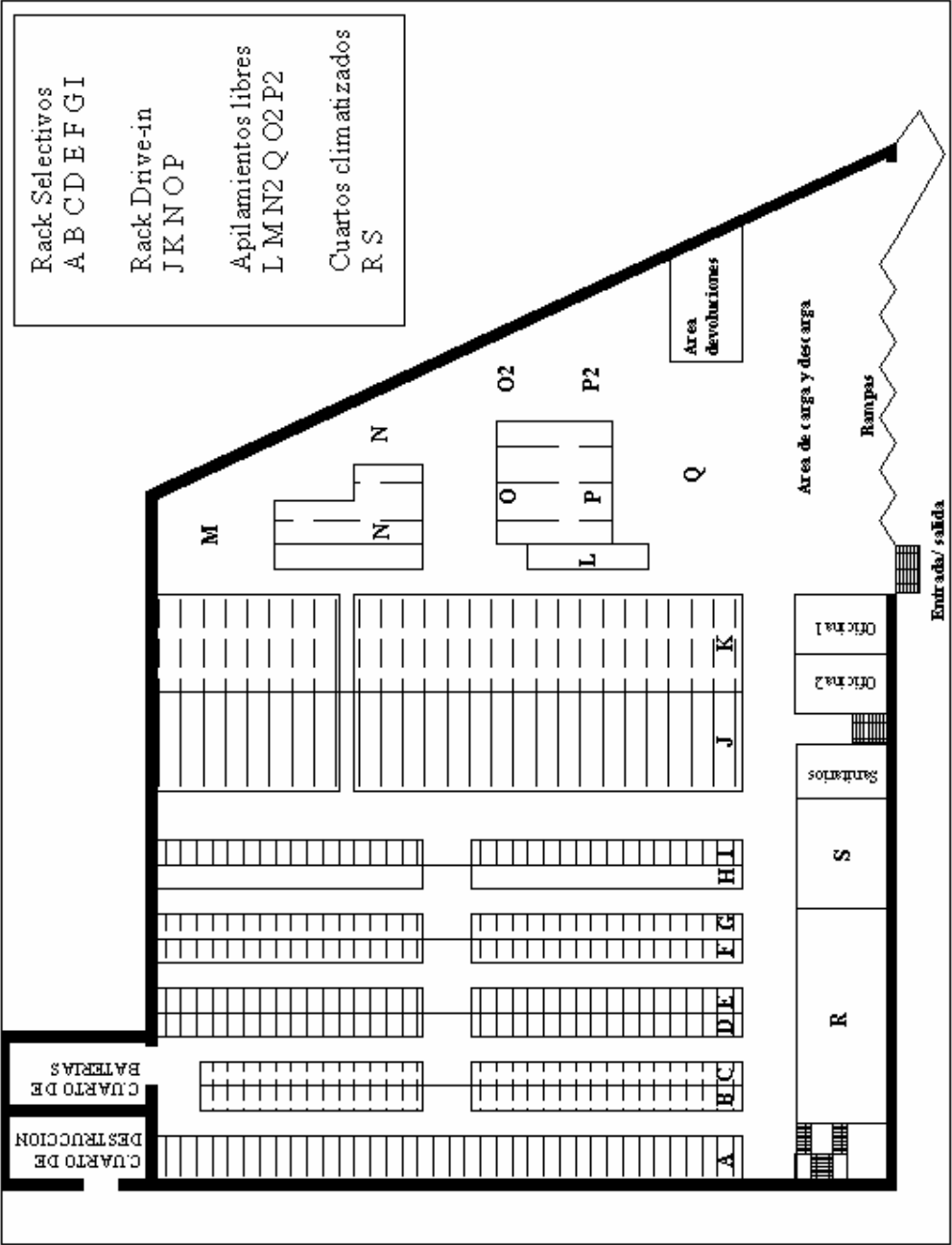
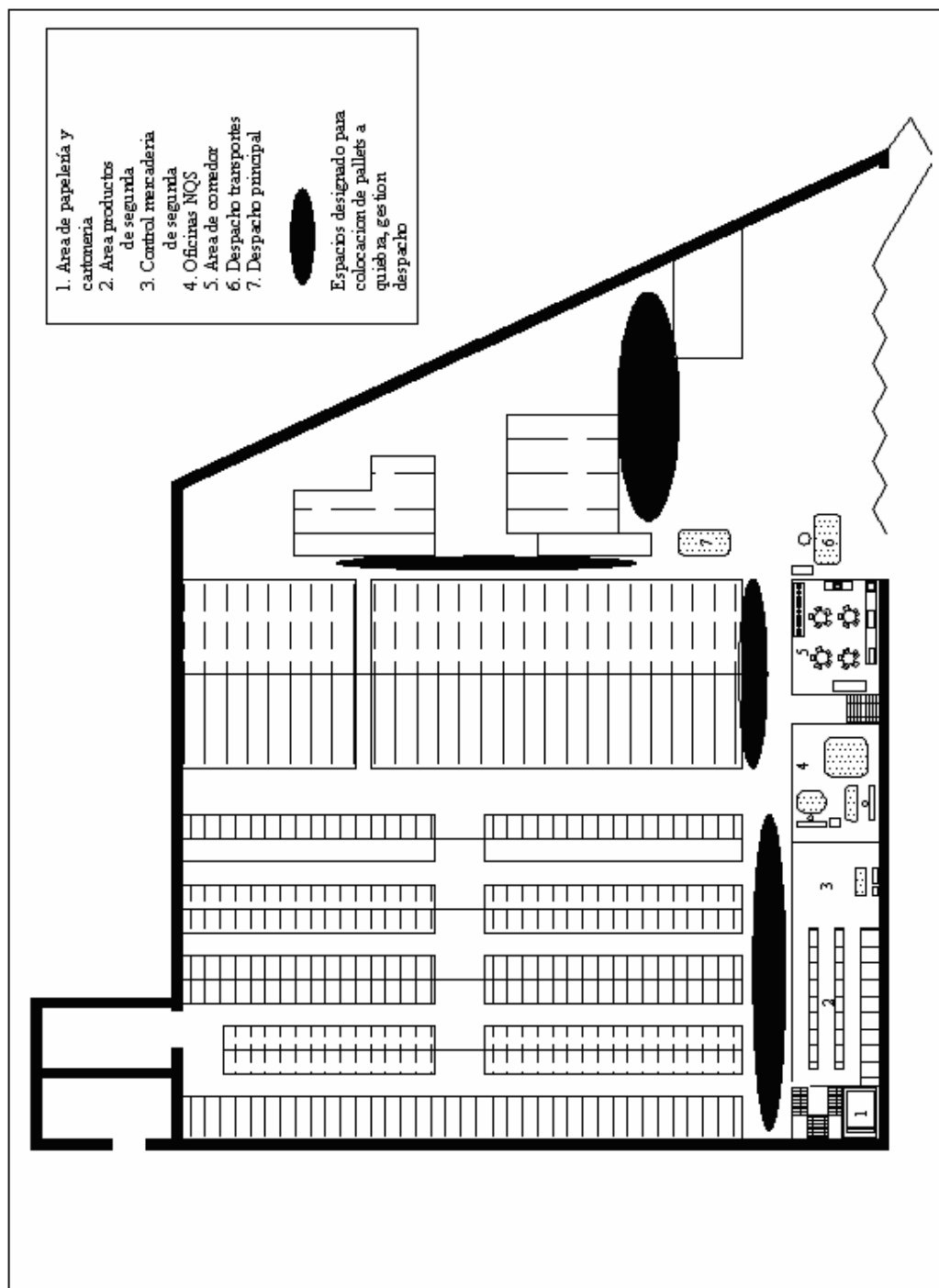


Figura 40. *Layout* actualizado de bodega en diseño *AutoCAD* - 1er nivel



**Figura 41.** *Layout* actualizado de bodega en diseño *AutoCAD* – 2do nivel



**Figura 42. Check list – Inventario físico en apilamientos (APL)**

[illegible]

**Figura 43. Check list – Inventario físico en rack drive-in (DIN)**

**INVENTARIO FÍSICO (DIN)**

PRODUCTO /CÓDIGO: \_\_\_\_\_

MES DE VENCIMIENTO: \_\_\_\_\_

FECHA INVENTARIO: \_\_\_\_\_

CANTIDAD/  
CAJAS \_\_\_\_\_

NÚMEROS DE BATCH

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_

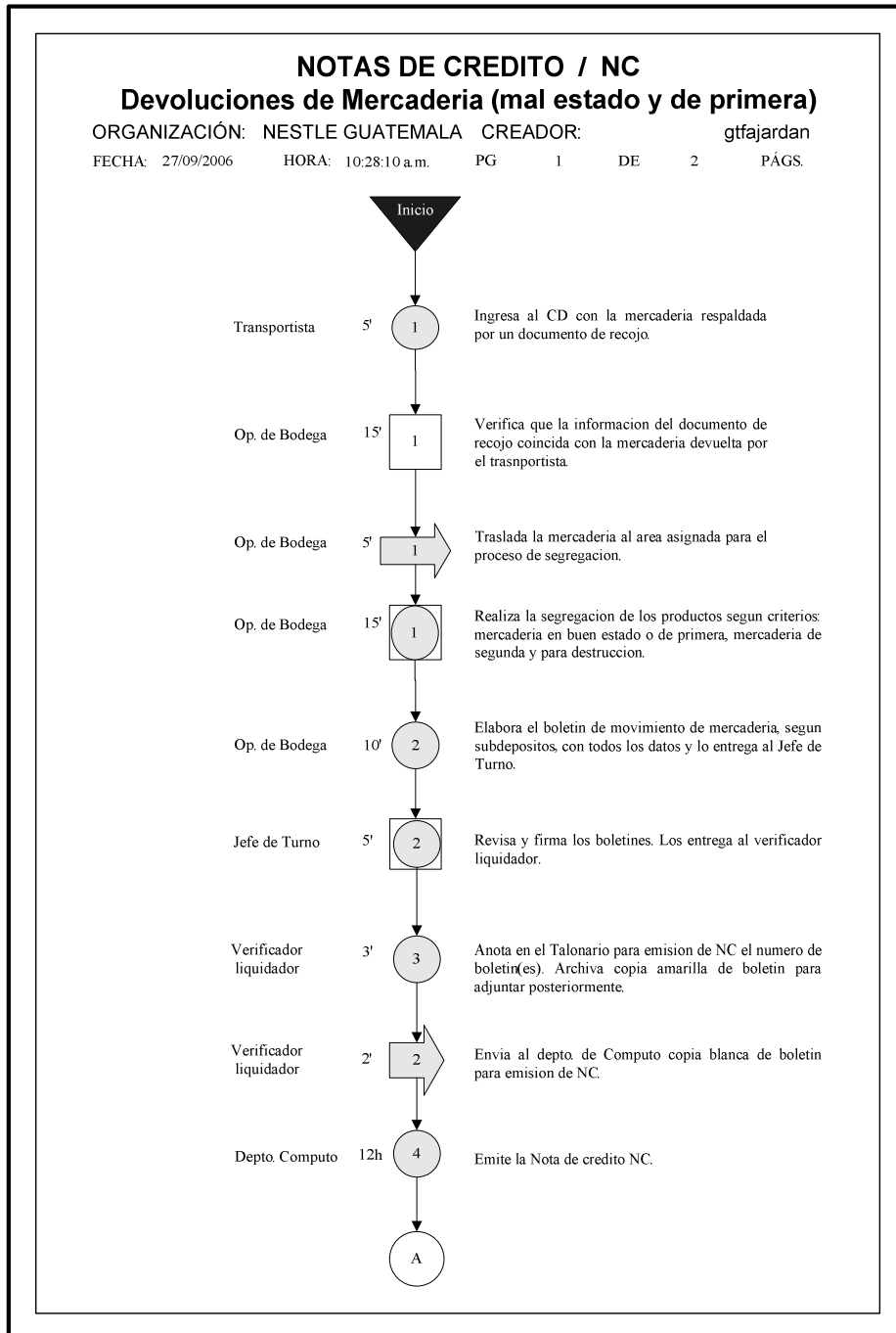
6) \_\_\_\_\_

REFERENCIA A NÚMEROS DE BATCH EN POSICIONES RACK DRIVE-IN	

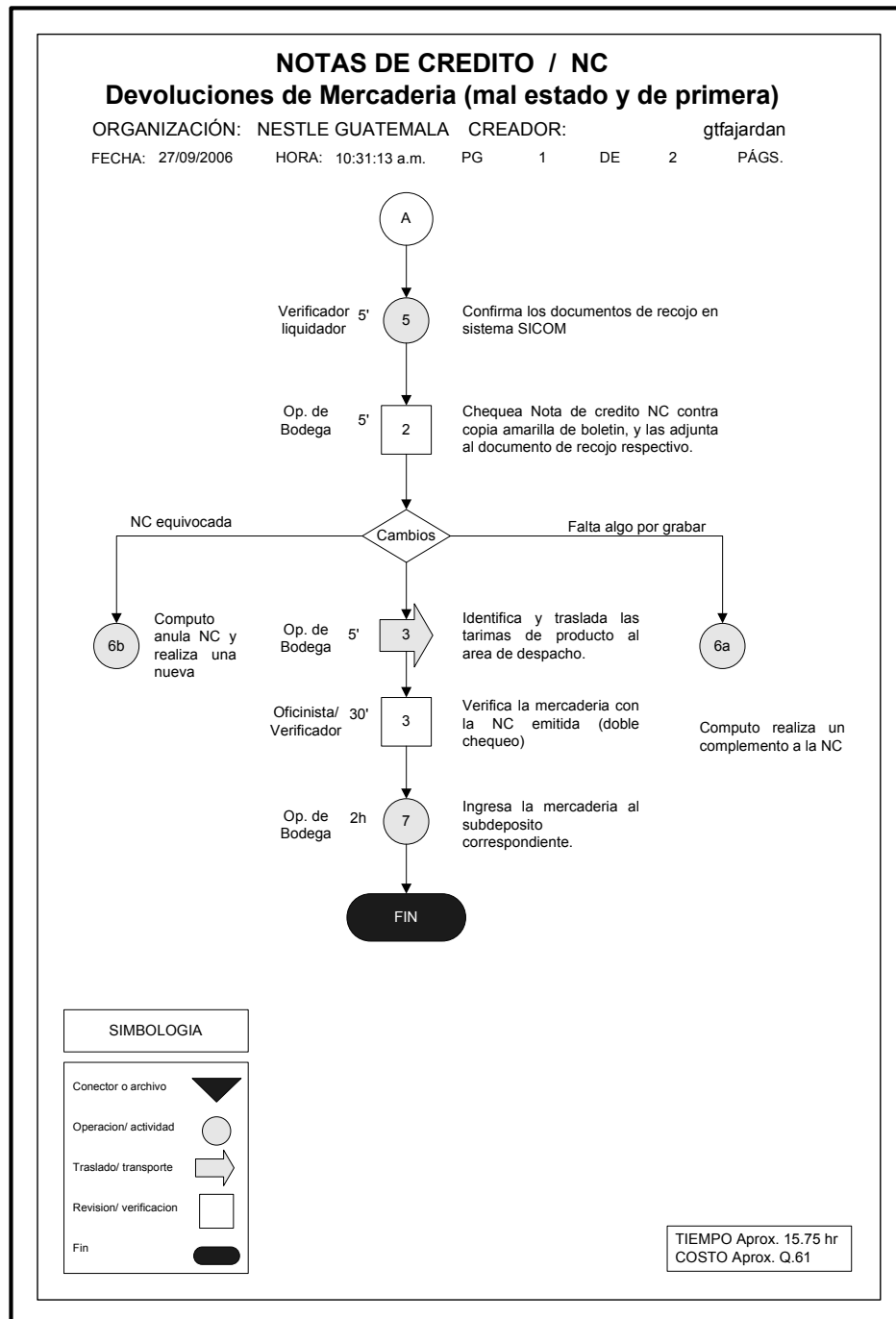
OPERADOR DE MONTACARGAS: \_\_\_\_\_

INICIO

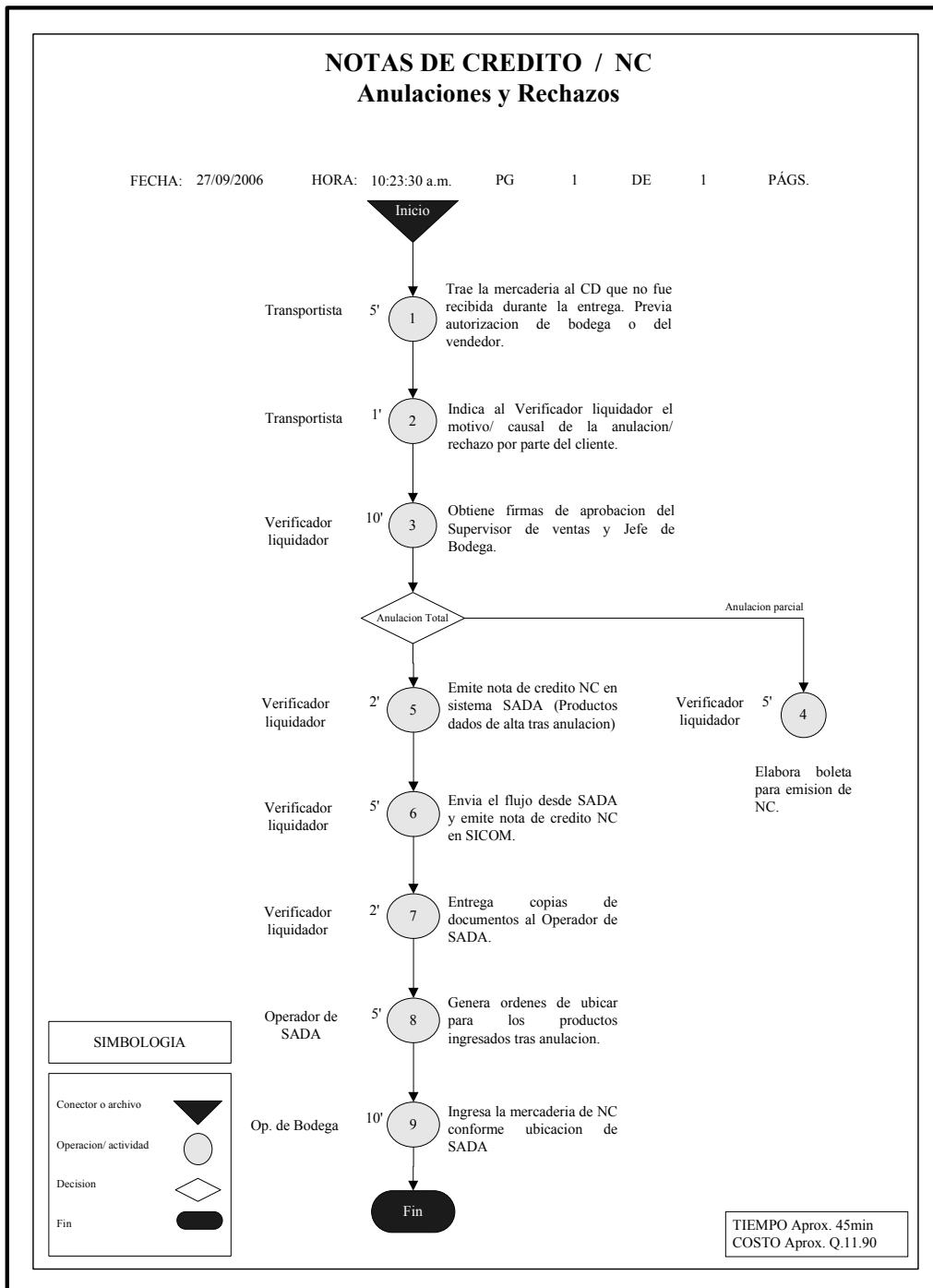
**Figura 44. Flujogramas de procedimientos SADA**



## Continuación. Flujogramas procedimientos SADA

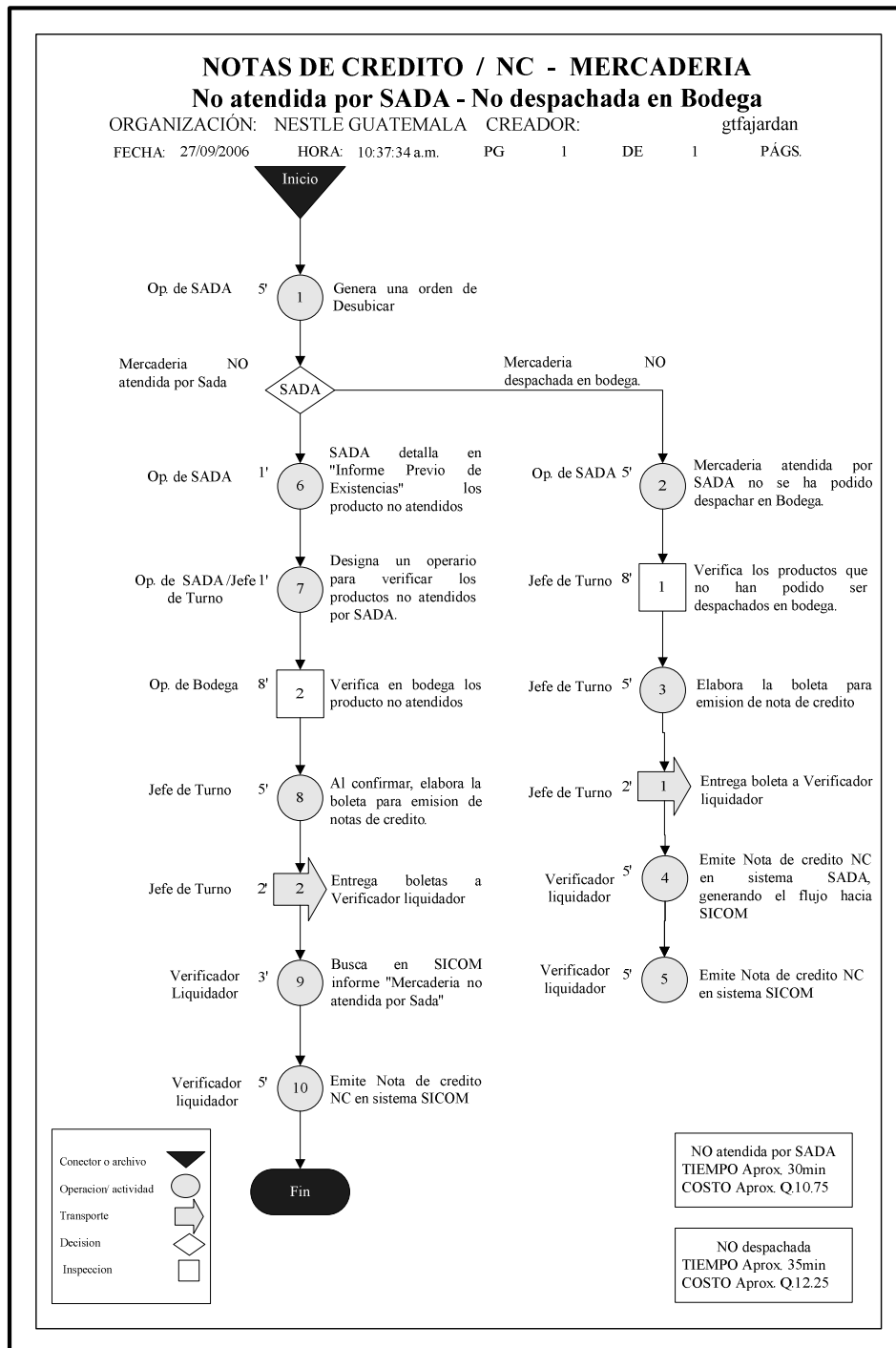


## Continuación. Flujogramas procedimientos SADA

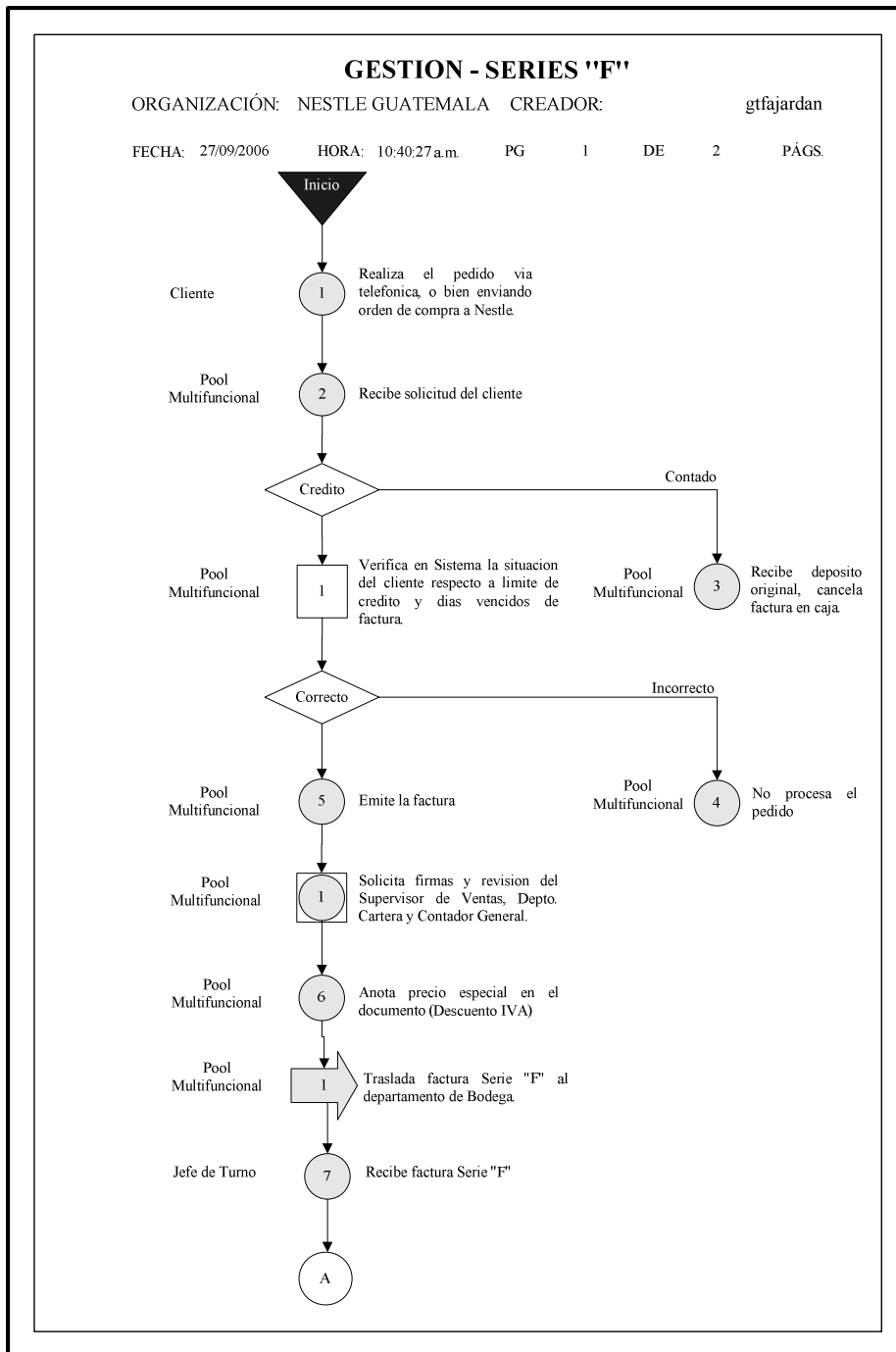




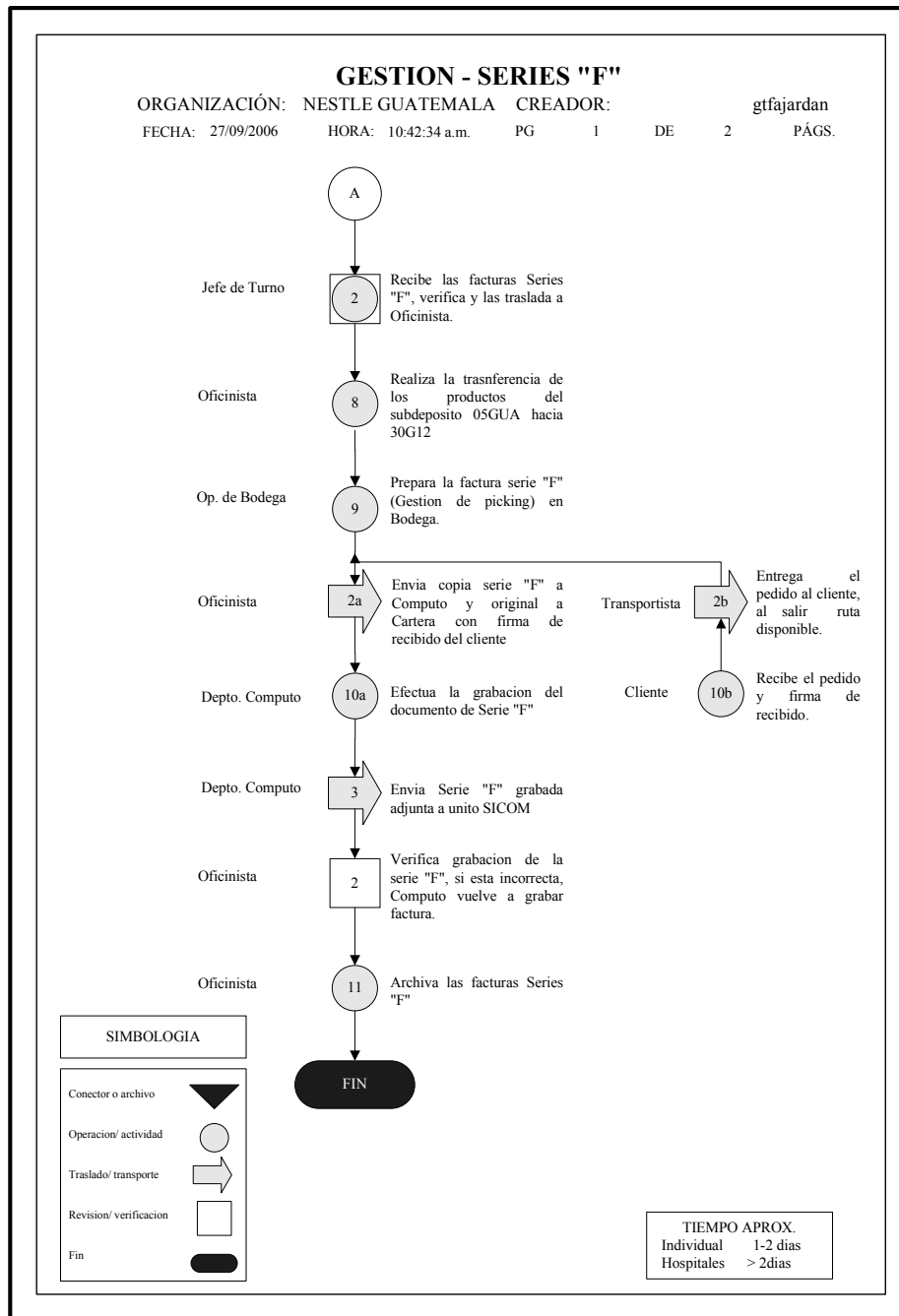
## Continuación. Flujogramas procedimientos SADA



## Continuación. Flujogramas procedimientos SADA



## Continuación. Flujogramas procedimientos SADA



**Figura 45. Esquema y localización de equipos de refrigeración**

