

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y  
LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

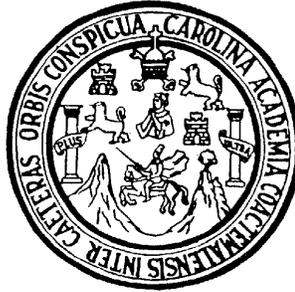
**EDWIN OMAR CONTRERAS SALAZAR**  
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

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

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO: Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
EXAMINADOR: Inga. Nora Garcia  
EXAMINADOR: Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
EXAMINADOR: Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Z. de Serrano  
SECRETARIA: Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX S.A.,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha de 12 marzo de 2008.

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a central vertical stroke, positioned above the name.

Edwin Omar Contreras Salazar



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 29 de septiembre de 2009.  
Ref.EPS.DOC.1371.09.09.

Ingeniera  
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

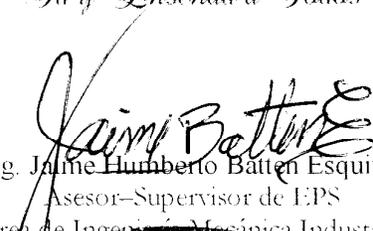
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Edwin Omar Contreras Salazar**, Carné No. **200312765** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX S.A.”**.

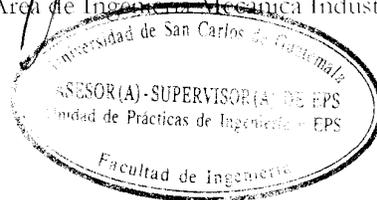
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todas”*

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



JHBE/ra



**UNIDAD DE E.P.S.**

Guatemala, 29 de septiembre de 2009.  
Ref.E.P.S.D.615.09.09.

Ingeniero  
José Francisco Gómez Rivera  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Gómez Rivera.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE ESPACIO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX S.A."** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Edwin Omar Contreras Salazar** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Inga. Norma Ilcana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora de Prácticas de E.P.S.

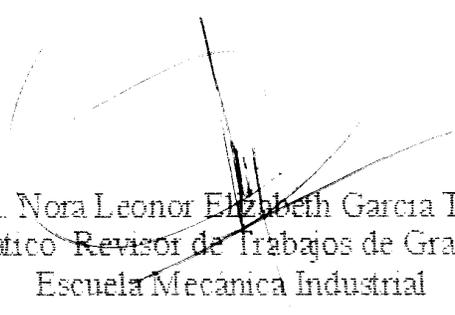
NISZ/ra





Como Catedrática Revisora del Trabajo de Graduación titulado **DIAGNOSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Edwin Omar Contreras Salazar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

DIOS Y ENSEÑAD A TODOS



Inga. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2009.

/agrm



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 **DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Edwin Omar Contreras Salazar**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.



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

Guatemala, octubre de 2009.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **DIAGNÓSTICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA BODEX, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Edwin Omar Contreras Salazar**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, octubre de 2009



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser el centro de mi vida, por acompañarme y guiarme en cada paso que he dado, por permitir que cumpla cada una de las metas que me he propuesto. Y sobre todo, por dejarme compartir estos momentos con las personas que más quiero.
- Mis padres:**  
**Nery Rodolfo Contreras Morán y Janett Odily Salazar Contreras** Por ser mí ejemplo de vida a seguir, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por enseñarme a levantarme después de caer, por enseñarme que con esfuerzo todo se puede lograr. Ustedes me inculcaron todos los valores que han hecho posible este día, este logro es tanto mio como de ustedes. Los quiero mucho.
- Mis hermanos:**  
**Ing. Nery Rodolfo Contreras Salazar y Gloria Tatiana Contreras Salazar** Por ser mis hermanos y mis amigos, por estar siempre apoyándome. Los quiero mucho.
- Mis bisabuelos:**  
**José Hilario Salazar (†), Catalina de Salazar (†), Ofelia Dubón.** Por todo el amor que siempre recibí de ustedes siempre, su vida es un ejemplo para mí. Los quiero y los extraño.

**Mis abuelos:** Por todo el amor que he recibido de ustedes siempre, y por sus sabios consejos. Espero que Dios me siga regalando el tenerlos conmigo.

**Tulvia Moran,  
Alfredo Salazar,  
Gloria Contreras  
Remberto  
Contreras (†) y  
Maria Angélica  
Salazar**

**Mis primos** Por ser más que mis primos mis amigos, y estar conmigo en las buenas y en la malas, sé que el cariño es incondicional.

**A la familia:** Por el apoyo brindado a mi familia y a mí, por estar pendientes de nosotros y, por todas sus muestras de cariño.

**Contreras,  
Salazar y Morán**

**Ana Lucia  
Ramírez Gómez** Por estar conmigo en gran parte de mi trayectoria en la Universidad, tiempo en el cual me has apoyado en la búsqueda de mi superación. Te quiero mucho.

**Mis amigos** Por todas las experiencias compartidas que fortalecieron nuestra amistad, sé que puedo contar con ustedes. Espero que nuestra amistad prevalezca.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por darme la dicha de poder compartir con mi familia y seres queridos este momento de alegría y orgullo.
<b>Mi padre Nery Rodolfo Contreras Morán</b>	Por ayudarme a encontrar donde realizar mi práctica laboral, el cual es un requisito de EPS.
<b>Ana Lucia Ramírez Gómez.</b>	Por ayudarme a encontrar donde realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado EPS.
<b>BODEX S.A.</b>	Por darme la oportunidad de desarrollar mi EPS, por la experiencia adquirida al brindarme conocimientos enriqueciendo mi aprendizaje profesional.
<b>Ing. Carlos López</b>	Por la autorización y confianza brindada para llevar a cabo mi EPS en Bodex S.A.
<b>Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña</b>	Por su valiosa asesoría en el desarrollo de mi EPS.
<b>Ing. Jaime Batten</b>	Por su valiosa asesoría en el desarrollo del trabajo y el reporte de EPS.

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

A mi casa de estudios, por todos los momentos que viví durante estos años, por los conocimientos adquiridos, por la oportunidad de conocer amigos inigualables, por las alegrías y tristezas, por todas las experiencias aprendidas.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	VII
<b>GLOSARIO</b>	XI
<b>RESUMEN</b>	XIII
<b>OBJETIVOS</b>	XV
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XVII
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES</b>	
1.1. Identificación de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica de la empresa	1
1.1.2. Visión	2
1.1.3. Misión	2
1.1.4. Valores	2
1.1.5. Política de calidad	3
1.1.6. Estructura organizacional	4
1.1.7. Ubicación geográfica	6
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Herramientas de diagnóstico	7
2.1.1. Análisis FODA	7
2.1.1.1. Estrategias FO	9
2.1.1.2. Estrategias DO	9
2.1.1.3. Estrategias FA	10
2.1.1.4. Estrategias DA	10
2.1.2. Diagrama Causa-Efecto	11
2.2. Diagramas de proceso	12
2.2.1. Diagrama de operación	12
2.2.2. Diagrama de flujo	14
2.2.3. Diagrama de recorrido	16
2.3. Estudio de tiempos	17

2.4. Muestreos	20
2.4.1. Muestreo probabilístico	20
2.4.2. Muestreo no probabilístico	21
2.5. Administración de personal	21
2.5.1. Capacitación	22
2.5.2. Análisis de puestos	25
2.5.3. Evaluación de desempeño	26
2.6. Rutas de distribución	29
2.6.1. Método de ahorro	29
2.6.2. Método de vecino más cercano	30
2.6.3. Método del barrido	30
2.6.4. Rutas en base a criterios ambientales.	30
<b>3. SITUACIÓN ACTUAL</b>	
3.1. Análisis FODA	33
3.1.1. Fortalezas	34
3.1.2. Debilidades	34
3.1.3. Oportunidades	34
3.1.4. Amenazas	35
3.1.5. Matriz de estrategias FODA	35
3.2. Diagrama Causa – Efecto	37
3.3. Expectativas de los clientes	40
3.4. Análisis de puestos	41
3.5. Productos a comercializar	43
3.5.1. Características de productos	44
3.6. Bodega	45
3.6.1. Distribución actual de bodega	45
3.6.2. Proceso de almacenaje	48
3.6.2.1. Análisis del proceso	48
3.6.3. Mantenimiento de bodega	49

3.6.4. Proceso de despacho de pedidos	50
3.6.4.1. Análisis del proceso	50
3.6.4.2. Estudio de tiempos	51
3.6.5. Control de inventario	55
3.6.6. Administración de bodega	56
3.7. Logística de salida de productos	57
3.7.1. Proceso de embalaje	58
3.7.1.1. Análisis del proceso	59
3.7.1.2. Estudio de tiempos	59
3.7.2. Análisis de la flota de distribución	63
3.7.3. Trazo de rutas	64
3.7.3.1. Análisis del método usado	64
3.7.4. Control de entregas	65
<b>4. DISEÑO DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN</b>	
4.1. Bodega	67
4.1.1. Distribución de la bodega.	67
4.1.1.1. Redistribución de áreas	68
4.1.1.2. Creación de documentación para evaluación	70
4.1.1.3. Rotulación de productos	72
4.1.2. Proceso de despacho de pedidos.	75
4.1.2.1. Elaboración de diagramas de procesos de despacho	75
4.1.2.2. Creación de documentación para evaluación de calidad	79
4.1.3. Mantenimiento de infraestructura.	83
4.1.3.1. Programa de limpieza de estanterías.	83
4.1.3.2. Programa de limpieza de área de despacho.	83
4.1.4. Proceso de almacenaje	84

4.1.4.1. Elaboración de diagramas de proceso de almacenaje.	84
4.1.4.2. Elaboración de documentación de recepción de pedidos	87
4.2. Logística de distribución	89
4.2.1. Leyes de tránsito	89
4.2.1.1. Horarios de circulación	89
4.2.2. Planificación de logística	93
4.2.3. Embalaje de productos	95
4.2.3.1. Materiales para embalaje	96
4.2.3.2. Proceso de embalaje	96
4.2.3.3. Documentación de inspección para control de calidad	99
4.2.4. Áreas de carga y descarga	100
4.2.5. Flota de distribución	102
4.2.5.1. Cuantificación de la flota en términos de peso (lbs - kg)	102
4.2.5.2. Cuantificación de la flota en términos de volumen (m <sup>3</sup> )	103
4.2.5.3. Elaboración de documentación para control de servicios y reparación de desperfectos.	108
4.2.6. Trazo de rutas de distribución.	112
4.2.6.1. Ubicación geográfica de los clientes.	112
4.2.6.2. Proceso de utilización de método de barrido.	115
4.2.6.3. Documentación de control de tiempos y kilometrajes de entrega.	116
4.2.7. Evaluación de satisfacción del cliente	119
4.2.7.2. Documentación para evaluación de satisfacción	119

4.3. Descriptores de puestos	122
4.3.1. Bodega	122
4.3.2. Logística de salida	130
<b>5. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN</b>	
5.1. Preparación	139
5.1.1 Preparación inicial	139
5.1.2 Capacitación y adiestramiento	140
5.2. Fase de realización	148
5.2.1. Bodega	148
5.2.1.1. Medición de indicadores de eficiencia	149
5.2.1.2. Documentación de resultados	150
5.2.1.3. Evaluación de resultados	152
5.2.2. Logística de salida	154
5.2.2.1. Medición de indicadores de eficiencia	154
5.2.2.2. Documentación de resultados	156
5.2.2.3. Evaluación de resultados	158
5.3. Costos representativos de implementación	160
<b>6. SEGUIMIENTO</b>	
6.1. Mejora continua	163
6.1. Reporte de no conformidades y sugerencias	165
6.2. Retro-alimentación de mejoras	168
<b>CONCLUSIONES</b>	171
<b>RECOMENDACIONES</b>	173
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	175



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Organigrama de Bodex S.A.	5
2. Mapa geográfico de Bodex, Guatemala	6
3. Ejemplo de diagrama Causa-Efecto	12
4. Diagrama de flujo de reparación de una PC	15
5. Gráfico de ELORDUY MOTA (1993)	27
6. Formato de entrevista – Análisis FODA	33
7. Formato de entrevista – Diagrama Causa - Efecto	38
8. Diagrama Causa-Efecto de Bodex, S.A.	39
9. Distribución actual de bodega	47
10. Ejemplo de sistema SAP	56
11. Foto de panel mazda serie E 2200	63
12. Control de entregas de pedidos – Copia de pedidos	66
13. Nueva distribución de bodega.	69
14. Documentación para evaluación de distribución de bodega.	69
15. Material de rotulación - Cinta magnética	73
16. Material de rotulación - Papel contact	73
17. Rotulación de producto	74
18. Colores de rotulación	75
19. Diagrama de flujo del proceso – Despacho de pedidos	76
20. Diagrama de recorrido – Despacho de pedidos	78
21. Documentación de evaluación de calidad – Despacho de pedidos	80
22. Documentación de resultados – Evaluación de calidad de despacho de pedidos	82
23. Diagrama de flujo de operación – Almacenaje de producto	85
24. Documentación para el control de la recepción del producto	88

25.	Planificación mensual en MS Proyect 2003	94
26.	Cronograma de planificación mensual de logística	95
27.	Materiales de Embalaje	96
28.	Diagrama de flujo de operación – Embalaje de pedidos	97
29.	Documentación de control de calidad embalaje	100
30.	Dimensiones de área de carga y descarga.	101
31.	Señalización de área de carga y descarga	101
32.	Espacio de carga de panel Mazda Serie E 2200	104
33.	Calculo de volumen de guarda llantas traseras	105
34.	Calculo de volumen de cajas de embalaje	106
35.	Acondicionamiento de cajas multibox en panel de distribución	107
36.	Documentación para el control de mantenimiento y reparaciones de la flota de distribución	109
37.	Ficha técnica de mantenimiento – Mazda Serie E Van	110
38.	Mapa geográfico de la ciudad de Guatemala	113
39.	Placa de corcho de 0.61 m x 0.91 m	114
40.	Pines de colores y papel contact	114
41.	Documentación para el control de tiempo y kilometraje	118
42.	Documentación para evaluación de satisfacción del cliente	120
43.	Señalización de puestos en organigrama – Área de bodega	123
44.	Análisis de puestos – Encargado de bodega	124
45.	Análisis de puestos – Bodeguero	126
46.	Análisis de puestos – Auxiliar de bodega	128
47.	Señalización de puestos en organigrama – Área de Logística	130
48.	Análisis de puestos – Coordinador de logística	131
49.	Análisis de puestos – Mensajero repartidor	134
50.	Análisis de puestos – Repartidor	136
51.	Ficha de capacitación – Distribución de bodega	141
52.	Ficha de capacitación – Proceso de despacho de pedidos	143

53.	Ficha de capacitación – Proceso de almacenaje de productos	144
54.	Ficha de capacitación – Proceso de embalaje de pedidos	146
55.	Ficha de capacitación – Trazo de rutas de distribución	147
56.	Documentación de resultados – Despacho de pedidos	151
57.	Tiempo inicial vs. tiempo final. Despacho de pedidos	153
58.	Documentación de resultados – Proceso de Embalaje de pedidos	157
59.	Tiempo inicial vs. tiempo final. Procesos embalaje	159
60.	Documentación de registro de no conformidades y sugerencias	164
61.	Reporte de no conformidades y sugerencias	167
62.	Reporte de retroalimentación de mejoras.	170

## TABLAS

I. Matriz FODA para la formulación de estrategias	11
II. Simbología de diagramas de operación de procesos	13
III. Simbología de diagramas de flujo de procesos	14
IV. Matriz de análisis FODA de Bodex S.A.	36
V. Resultados de estudio de tiempos inicial – Despacho de pedidos	53
VI. Hoja de tiempos cronometrados – Despacho de pedidos	49
VII. Resultados de estudio de tiempos inicial – Embalaje de pedidos	61
VIII. Hoja de tiempos cronometrados – Embalaje de pedidos	62
IX. Número de códigos a rotular según categoría	73
X. Programa de limpieza – Área de despacho	84
XI. Estudio de tiempos inicial – Despacho de pedidos	149
XII. Estudio de tiempos final – Despacho de pedidos	150
XIII. Tiempo inicial vs. Tiempo final – Despacho de pedidos	152
XIV. Estudio de tiempos inicial – Embalaje de pedidos	155
XV. Estudio de tiempos final – Embalaje de pedidos	156
XVI. Tiempo inicial vs. Tiempo final – Embalaje de pedidos	158
XVII. Costos de rotulación de productos	160
XVIII. Costos de mapa geográfico de la ciudad de Guatemala	160
XIX. Cálculo de hora-hombre	161

## GLOSARIO

<b>Eficacia</b>	Es la capacidad de lograr un objetivo deseado o esperado sin importar los recursos usados.
<b>Eficiencia</b>	Es la relación entre los resultados obtenidos (ganancias, objetivos cumplidos, productos) y los recursos utilizados (horas-hombre, capital invertido, materias primas).
<b>Logística</b>	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución
<b><i>Picking</i></b>	Es cuando se extraen productos unitarios de una caja, estantería, contador. Esto lo hace proceso básico en la preparación de pedidos en los almacenes, y que afecta en gran medida a la productividad de toda la cadena logística, ya que en muchos casos es el cuello de botella de la misma.
<b>Proceso</b>	Proveniente del latín processus es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.
<b>KM</b>	Diminutivo para la medida de kilómetros



## RESUMEN

Este trabajo de graduación fue desarrollado a través del programa de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en la empresa Bodex S.A.; la cual se dedica a la venta de productos consumo a empresas por medio de una interacción web.

El diseño del proyecto se basó en el cumplimiento de las expectativas del cliente sobre el servicio brindado, las cuales no se habían estado cumpliendo en su totalidad y eran un signo de problemas en la realización de los procesos. Por medio de herramientas de diagnóstico se delimitó las áreas críticas para el cumplimiento de dichas expectativas.

Se ha diagnosticado y mejorado los procesos involucrados en el manejo de la bodega y logística de salida, se ha estandarizado los procesos estableciendo el tiempo estándar de realización. Estos indicadores de tiempos se han establecido a través de estudios de tiempos.

Se analizó en la logística la flota de distribución, estableciendo las capacidades de carga en término de volumen y de peso. También se analizó y mejoró el método para el trazo de rutas de distribución, analizando el método de ahorros utilizado e implementado el nuevo método de barrido de uso conjunto.

Se contempló herramientas de recursos humanos para analizar las atribuciones de los puestos en las áreas de bodega y logística, estableciendo las funciones de cada puesto con el perfil correspondiente.

Para dar un seguimiento posterior a la implementación de este trabajo de graduación, se creó una metodología para el análisis de no conformidades y sugerencias, con el fin de tomar acciones dirigidas por la dirección para la mejora continua del proyecto.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Optimizar los procesos de despacho y logística de distribución en la empresa BODEX S.A., teniendo como fin la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de sus expectativas.

### **Específicos:**

- 1) Identificar las expectativas del cliente respecto al servicio de compras empresariales que ofrece Bodex, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes en un 100%
- 2) Plantear una distribución en la bodega que permita disminuir los tiempos de despacho de pedidos, minimizando los tiempos de realización del proceso en un 20%.
- 3) Estandarizar los procesos de almacenaje de producto, despacho de pedidos y embalaje de pedidos por medio de diagramas de procesos y estudio de tiempos.
- 4) Estandarizar los tiempos de realización de los procesos de despacho y embalaje, con el fin de evaluar el desempeño en los procesos.
- 5) Determinar las atribuciones de cada uno de los puestos involucrados en los procesos de bodega y logística de salida.

- 6) Determinar e implementar el método mas eficiente para el trazo de rutas de distribución de pedidos para Bodex, S.A.

## **INTRODUCCIÓN**

BODEX, S.A. es una plataforma de compras empresariales en línea enfocada a automatizar y reducir los costos incurridos en la compra de productos, necesarios para el funcionamiento de la organización.

El sistema de BODEX se ha desarrollado con base a las necesidades de los clientes, donde se les garantiza la compra de más de 1,600 productos en un solo sitio Web con precios altamente competitivos, con distribución en todo el país.

BODEX ofrece productos como papelería y útiles de oficina, mobiliario y equipo de oficina, accesorios de cómputo, cafetería y artículos de limpieza, farmacia, formas impresas. El servicio de BODEX está basado en la excelencia, la honestidad, trabajo en equipo, actitud de servicio, asegurando que el producto llegue a su destino en 24 horas máximo en la región de la capital, y de 48 en la región del interior.

Sin embargo, a pesar que BODEX posee un sistema bastante eficiente, ha llegado a tener problemas en la entrega a tiempo de sus pedidos, los cuales se han suscitado en distintas partes del proceso, lo cual ha provocado quejas por parte del cliente sobre el servicio brindado, debido al incumplimiento de sus expectativas.

Con el objetivo de tener un sistema capaz de satisfacer las expectativas del cliente a través de la prevención de problemas, se ha propuesto hacer un proyecto de optimización de dicho sistema abarcando el almacenaje del producto, la logística de salida de productos a manera de poder detectar las causas que provocan el atraso en el proceso y poder tanto prevenirlas como

corregirlas. Este proyecto busca optimizar el sistema de manera que pueda satisfacer las expectativas planteadas por el cliente.

El desarrollo de este proyecto se apoyará en las herramientas que la Ingeniería Industrial brinda como alternativas de solución, a la problemáticas encontradas dentro de una compañía como BODEX, S.A.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Identificación de la empresa**

Nombre: BODEX S.A.

Dirección: 13 C 12-96 Z-11, Guatemala

Departamento: Guatemala

Representante Empresa: Carlos López. Gerente de Operaciones

Teléfonos: (502) – 2379 – 4265, 66, 67

### **1.1.1. Reseña histórica de la empresa**

El origen de Bodex, S.A. fue el de un departamento de suministros dentro de la corporación, el cual se encargada de abastecer a todos los departamentos, sin embargo este departamento creció bastante por la gran necesidad de suministros de la corporación, tiempo en el que estableció relaciones con muchos proveedores de productos de consumo masivo.

La Junta Directiva de la corporación al observar el volumen de inventarios que tenia el departamento y la capacidad de la infraestructura, tuvo la idea de ofrecer este servicio a entidades ajenas a la corporación por medio de una interfaz Web. Así es como fue fundada en el año 2000 la empresa Bodex S.A. como una plataforma de compras empresariales en línea, enfocada a la automatización y reducción de los costos incurridos en la compra de

productos de consumo masivo necesarios para el funcionamiento de una organización.

### **1.1.2. Visión**

“Ser la empresa de aprovisionamiento de bienes y servicios más conocida y apreciada por nuestros clientes en la región, caracterizada por sus tres principios: precios competitivos, excelencia en servicio e innovación en productos”

### **1.1.3. Misión**

“Automatizar y reducir los costos de compras de bienes y servicios de nuestros clientes”.

### **1.1.4. Valores**

- a. **“Servicio.** Es la máxima expresión de todos sus actos, implica ponerse en la plena disposición de ayudar y agregar valor a las personas con quien se interactúa”.
- b. **“Excelencia.** Constantemente se busca la superioridad y corrección en lo que se hace. Se rechaza la mediocridad y la ineficiencia pues se busca la excelencia mediante el esfuerzo constante y tenaz. Es un compromiso ineludible”.
- c. **“Innovación.** Los colaboradores desafían constantemente el status quo, a través de la generación de nuevas ideas y prácticas operacionales, con la

intención de superar las expectativas de los clientes e incrementar la productividad”.

- d. **“Pro-actividad.** El esfuerzo en mantener una mentalidad futurista, permitiendo a cada colaborador proponer escenarios de solución a las distintas situaciones que presenta la búsqueda de la visión y misión”.
  
- e. **“Responsabilidad.** Respondemos por nuestros actos y por los actos de la empresa del cual formamos parte. Respetamos la Ley de los países en que trabajamos, y cumplimos con nuestras responsabilidades ante nuestros accionistas, clientes, proveedores, y acreedores.”
  
- f. **“Trabajo en equipo.** Cada uno de nuestros colaboradores, se auto inspira en obtener las metas del equipo, haciendo el máximo esfuerzo en contribuir y apoyar a cada miembro de nuestra organización”

#### **1.1.5. Política de calidad**

“Proporcionar un servicio que satisfaga las necesidades de los clientes, bajo los más altos estándares de calidad a través de una cultura de mejora continua.”

### **1.1.6. Estructura organizacional de la empresa**

La estructura organizacional de BODEX está representada en formato vertical, clasificado por su contenido en forma integral representando todas las unidades de la organización y sus relaciones de jerarquía y dependencia, donde se ha planteado una jerarquía basada en 3 niveles:

#### **1.1.6.1. Nivel superior**

Conformado por la Junta Directiva y el Director Ejecutivo, donde el Director ejecutivo es la máxima autoridad a nivel gerencial, responsable de la operaciones de la organización ante la junta directiva la cual esta conformada por los accionistas mayoritarios.

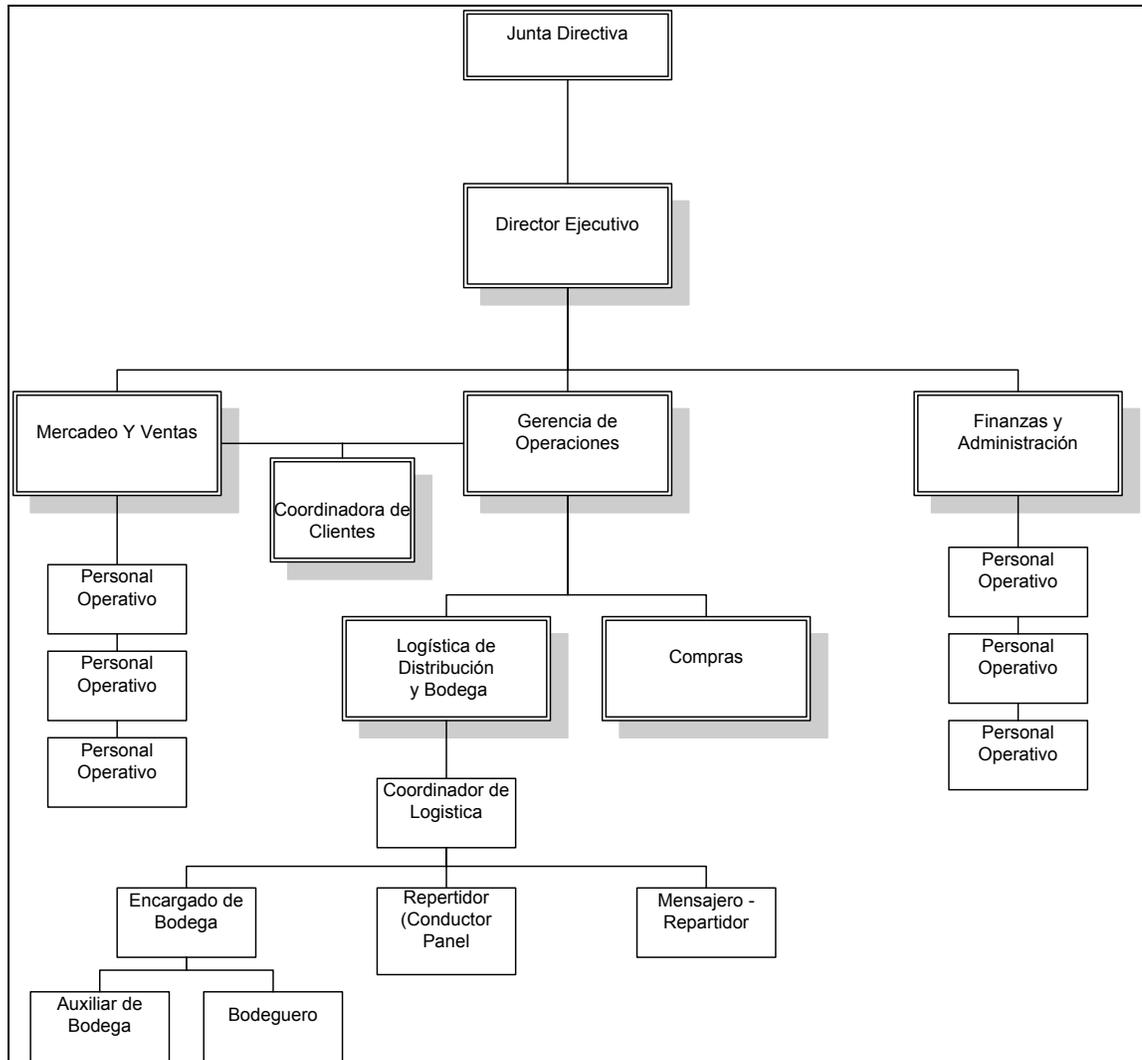
#### **1.1.6.2. Nivel intermedio**

Conformado por el Gerente de Operaciones, Gerente Financiero, Gerente de Ventas, encargado de compras y Coordinador de Logística. Este grupo dirige las operaciones de la organización, según sus responsabilidades asignadas. Todos ellos están dirigidos por el director ejecutivo.

#### **1.1.6.3. Nivel operativo**

Conformado por todos los operarios de bodega, operarios de distribución, vendedores y contadores. Son los encargados de la realización de todos los procesos, dirigidos por los gerentes en sus distintas áreas.

**Figura 1. Organigrama de BODEX, S.A.**



**Fecha. 01-10-2008 Fuente. BodeX S.A.**

### 1.1.7. Ubicación geográfica

A continuación se presenta la ubicación geográfica de BODEX, la cual tiene por dirección la 13 calle 12-96 de la zona 11, ciudad de Guatemala.

**Figura 2. Mapa geográfico de Bodex, Guatemala**



**Fecha: 01-02-2004 Fuente. Bodex S.A.**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Herramientas de diagnóstico**

#### **2.1.1. Análisis foda<sup>1</sup>**

El análisis FODA es una de las herramientas más poderosa para las toma de decisiones en organizaciones y negocios entendiendo los factores relevantes.

FODA es el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización. En otros países se le denomina DOFA o también según sus siglas en inglés SWOT.

Al estudiar la historia del FODA se debe comprender que no es una herramienta fortuita o inútil, sino de suma importancia para la toma de decisiones administrativas y es el deber de un buen gerente conocerla ampliamente.

Un análisis FODA es una evaluación subjetiva de datos que son ordenados de una forma lógica que ayuda a entender, presentar, discutir y utilizado para decidir el rumbo cual una empresa u organización debe seguir.

Realizar este análisis es muy fácil de ejecutar, solo se necesita crear un listado con los cuatro encabezados: Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. En cada encabezado se debe formular preguntas de acuerdo al propósito del análisis y listar la respuesta en el encabezado correspondiente.

---

<sup>1</sup> Apuntes de Administración de empresas. Universidad San Carlos Facultad de Ingeniería

Asegurando describir el tema del FODA para que las personas que contribuyen en el análisis puedan entender la evaluación y las implicaciones del FODA.

El FODA se utiliza recurrentemente en planificaciones administrativas, mercadeo, desarrollo de productos o servicios, estrategias comerciales, evaluación de competidores o reportes de investigación. Otros ejemplos específicos son: oportunidades de inversión, estudio de proveedores (*outsourcing*), estrategias comerciales o venta, marcas, penetración de mercados, diversificación de servicios, socios comerciales entre otras.

Algunas preguntas para cada encabezado pueden ser:

- **Fortalezas:** ¿Innovaciones del producto?, ¿valores de la empresa?, ¿canales de distribución?, ¿posicionamiento de marca?, ¿recursos?, ¿localización?, ¿cultura local?, ¿precio?, ¿calidad?
- **Oportunidades:** ¿nuevos mercados?, ¿desarrollo de nuevas tecnologías?, ¿producción?, ¿exportación?, ¿nuevos canales de distribución?, ¿nuevas tendencias?
- **Debilidades:** ¿desventajas?, ¿mala imagen corporativa? ¿vulnerabilidad?, ¿legislaciones en contra?, ¿mal crédito para préstamo?, ¿sistemas obsoletos?, ¿pérdida de ganancia?
- **Amenazas:** ¿nuevas leyes?, ¿desarrollo de nuevas empresas?, ¿problemas socio económicos?, ¿demandas judiciales?, ¿huelgas?

### **2.1.1.1. Las estrategias FO (Fortalezas con Oportunidades)**

Hace uso de las fuerzas internas de la empresa para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas. Todos los gerentes querrían que sus organizaciones estuvieran en una posición donde pudieran usar las fuerzas internas para aprovechar las tendencias y los hechos externos. Por regla general, las organizaciones siguen a las estrategias de DO, FA o DA para colocarse en una situación donde puedan aplicar estrategias FO. Cuando una empresa tiene debilidades importantes, luchará por superarlas y convertirlas en fuerzas. Cuando una organización enfrenta amenazas importantes, tratará de evitarlas para concentrarse en las oportunidades.

### **2.1.1.2. Las estrategias DO (Debilidades ante Oportunidades)**

Pretende superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. En ocasiones existen oportunidades externas clave, pero una empresa tiene debilidades internas que le impiden explotar dichas oportunidades. Por ejemplo, podría haber una gran demanda de aparatos electrónicos para controlar la cantidad y los tiempos de la inyección de combustible los motores de automóviles (oportunidad), pero un fabricante de partes para autos quizás carezca de la tecnología requerida para producir estos aparatos (debilidad). Una estrategia DO posible consistiría en adquirir dicha tecnología constituyendo una empresa de riesgo compartido con una empresa competente en este campo. Otra estrategia DO sería contratar personal y enseñarle las capacidades técnicas requeridas.

### **2.1.1.3. Las estrategias FA**

#### **(Fortalezas para enfrentar las amenazas)**

Aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas. Esto no quiere decir que una organización fuerte siempre deba enfrentar las amenazas del entorno externo. Un ejemplo reciente de estrategia FA se presentó cuando Texas Instruments usó un magnífico departamento jurídico (fuerza) para cobrar a nueve empresas japonesas y coreanas casi 700 millones de dólares por concepto de daños y regalías, pues habían infringido las patentes de semiconductores de memoria. Las empresas rivales que imitan ideas, innovaciones y productos patentados son una amenaza grave en muchas industrias.

### **2.1.1.4. Las estrategias DA**

#### **(Debilidades para resistir a las amenazas)**

Son estrategias defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno. Una organización que enfrenta muchas amenazas externas y debilidades internas de hecho podría estar en una situación muy precaria. En realidad, esta empresa quizá tendría que luchar por supervivencia, fusionarse, atrincherarse, declarar la quiebra u optar por la liquidación.

La tabla I contiene una presentación esquemática de una matriz FODA. Nótese que la primera, segunda, tercera, y cuarta estrategia son: FO, DO, FA, y DA, respectivamente.

**Tabla I. La matriz FODA para la formulación de estrategias**

	<b>FUERZAS-F</b> Anotar las fuerzas	<b>DEBILIDADES-D</b> Anotar las debilidades
<b>OPORTUNIDADES-O</b> Anotar las oportunidades	<b>ESTRATEGIAS-FO</b> Anotar las fuerzas para aprovechar las oportunidades	<b>ESTRATEGIAS-DO</b> Superar las debilidades aprovechando las oportunidades
<b>AMENAZAS-A</b> Anotar las amenazas	<b>ESTRATEGIAS-FA</b> Usar las fuerzas para evitar las amenazas	<b>ESTRATEGIAS-DA</b> Reducir las debilidades y evitar las amenazas.

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborada por Edwin Omar Contreras Salazar

### 2.1.2. Diagrama Causa-Efecto<sup>2</sup>

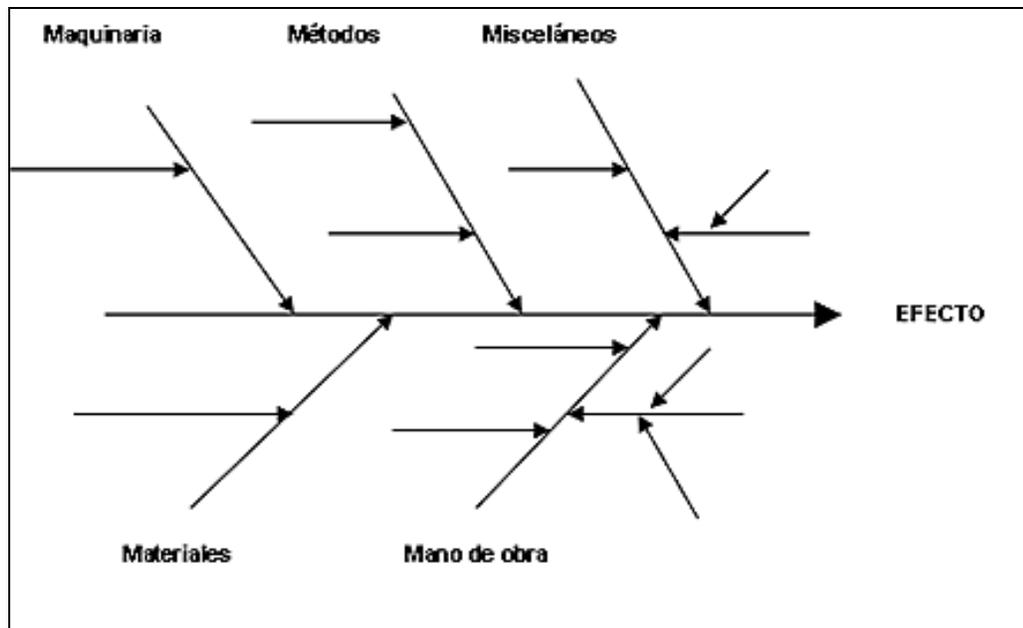
Los Diagramas Causa-Efecto ayudan a los usuarios a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado "Diagrama Espina de Pescado" por que su forma es similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sea necesario.

---

<sup>2</sup> Apuntes de Administración de empresas. Universidad San Carlos Facultad de Ingeniería

**Figura 3. Ejemplo Diagrama Causa-Efecto**



**Fuente:** [www.peru-v.com/ingenieria/images/ishikawa.gif](http://www.peru-v.com/ingenieria/images/ishikawa.gif)

## 2.2. Diagramas de procesos<sup>3</sup>

Los diagramas son una representación gráfica que muestra en forma clara las diferentes actividades, que se llevan a cabo durante un proceso industrial y administrativo. Se clasifican en diagramas de operación, de flujo y de recorrido, cada uno de los cuales tiene aplicaciones específicas.

### 2.2.1. Diagrama de operación

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Estas se

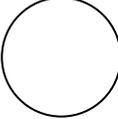
<sup>3</sup> Benjamín W, Niebel. Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos.

conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso.

El diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema, pues si no se plantea correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto.

Simbología usada en los diagramas de operación:

**Tabla II. Simbología de diagrama de operación de procesos**

Descripción	Símbolo
<p><b>Operación:</b> ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.</p>	
<p><b>Inspección:</b> ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características. Ejemplos:</p>	

**Fuente:** Niebel, Benjamín. Ingeniería industrial

### 2.2.2. Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son diagramas que emplean símbolos gráficos para representar los pasos o etapas de un proceso. También permiten describir la secuencia de los distintos pasos o etapas y su interacción.

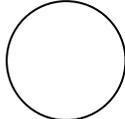
Las personas que no están directamente involucradas en los procesos de realización del producto o servicio, tienen imágenes idealizadas de los mismos, que pocas veces coinciden con la realidad.

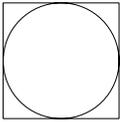
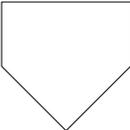
La creación del diagrama de flujo es una actividad que agrega valor, puesto que el proceso que representa está disponible para ser analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán nuevas ideas para cambiarlo y mejorarlo.

Con el objeto de adaptarse a toda clase de necesidades y debido a su extenso uso, el diagrama de flujo está elaborado de diferentes maneras:

- Por su formato: vertical, horizontal, panorámico y arquitectónico
- Por su propósito: forma, labores, métodos, analíticos, espacio, combinados

**Tabla III. Simbología usada en el diagrama de flujo**

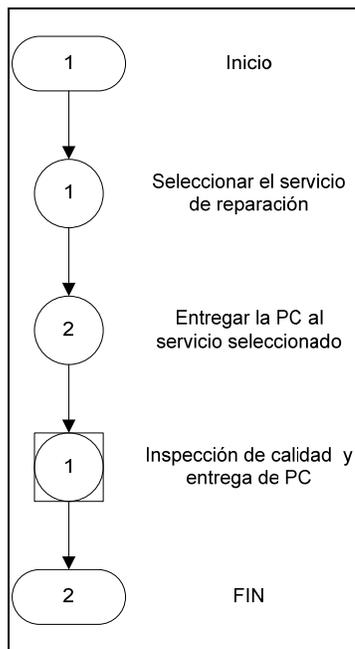
<b>Inicio / Terminación:</b> símbolo que marca el inicio o el fin de un diagrama de flujo.	
<b>Operación:</b> ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.	

<p><b>Actividad combinada:</b> Se usa para operaciones e inspecciones simultaneas, algo que no se puede hacer en el diagrama de operación.</p>	
<p><b>Conector:</b> Símbolo usado para hacer referencia a otra parte del proceso en otra ubicación</p>	
<p><b>Proceso:</b> Símbolo usado para hacer referencia a otro proceso diferente.</p>	

**Fuente:** Niebel, Benjamín. Ingeniería industrial

### Ejemplo

**Figura 4 .Diagrama de flujo de reparación de una PC**



**Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### **2.2.3. Diagrama de recorrido**

Consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, la secuencia de rutinas simples, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos. También se puede decir que es un diagrama que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo su secuencia cronológica. Según su formato o propósito, puede contener información adicional sobre el método de ejecución de las operaciones, el itinerario de las personas, las formas, la distancia recorrida el tiempo empleado, etc. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y responsables de su ejecución.

#### **2.2.3.1. Importancia del diagrama de recorrido de procesos**

Es importante ya que ayuda a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. En la actualidad son considerados en la mayoría de las empresas o departamentos de sistemas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método o sistema.

Permite la visualización de las actividades innecesarias y verifica si la distribución del trabajo está equilibrada, o sea, está distribuida en las personas, sin sobrecargo para algunas, mientras otros trabajan con mucha holgura.

Ayudan en la definición, formulación, análisis y solución del problema. El diagrama ayuda al analista a comprender el sistema de información de acuerdo con las operaciones de procedimientos incluidas, le ayudará a analizar esas etapas, con el fin de mejorarlas así como de incrementar la existencia de sistemas de información para la administración.

### **2.2.3.2. Objetivos del diagrama de recorrido de procesos**

El objetivo fundamental del Diagrama de Recorrido de es indicar el flujo de todo el trabajo de un departamento y de toda la empresa u organización, si se quiere elaborando uno para cada actividad y otro para cada persona, de manera que muestre las interrelaciones, procedimientos entre los diferentes departamentos, secciones y personas, considerados en las mayorías de las empresas o departamentos de sistemas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier de métodos y sistemas, es importante que se elabore de forma secuencial y cronológica, ya que así se evita la inconsistencia al momento de transmitir el mensaje.

### **2.3. Estudio de tiempos<sup>4</sup>**

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Un estudio de tiempos se lleva a cabo cuando:

- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.
- Se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.

---

<sup>4</sup> Benjamín W, Niebel. Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos. Benjamín Niebel, Andris Freivalds. Ingeniería Industrial, Metodos estandares y diseño del trabajo.

- Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

### **2.3.1. Desarrollo**

A pesar de que a Frederick W. Taylor se le considera el padre del estudio de tiempos, esta práctica ya se venía dando desde 1760, por un francés apellidado Perronet, quién realizó estudios sobre la fabricación de alfileres del no. 6. Setenta años más tarde, Charles Babbage hizo estudios de tiempos relacionados con alfileres comunes del no. 11, y cuyos resultados sorprendieron ya que determinó que una libra de alfileres (5,546 unidades) debían fabricarse en 7.6892 horas.

En 1881, Taylor comenzó su trabajo de estudio de tiempos y doce años después desarrolló un sistema basado en "tareas" en donde proponía que la administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación y que cada hombre debía recibir instrucciones por escrito que describieran su tarea a detalle para evitar confusiones.

En 1903, en la reunión de la A.S.M.E efectuada en Saratoga, Taylor presentó su famoso artículo " Administración del taller", cuya metodología fue aceptada por muchos industriales reportando resultados muy satisfactorios. En 1917, C. Bernard Thompson informó acerca de 113 plantas o fábricas que habían implantado la " administración científica ".

De ellas, 59 consideraron que habían tenido éxito rotundo, 20 sólo éxito parcial y 34 un fracaso completo. Finalmente, en julio de 1947 se aprueba una ley que permite utilizar el estudio de tiempos en la Secretaría de Guerra de los Estados Unidos. En la actualidad no existe ninguna restricción en la aplicación de estudio de tiempos en ninguna empresa o país industrializado.

### **2.3.2. Tipos de estudio de tiempos**

Existen 2 tipos de estudios de tiempos en lo que respecta al método de cronometrado, los cuales se definen a continuación:

#### **2.3.2.1. Método de regreso a cero**

El método de regreso a cero tiene tanto ventajas como desventajas comparando con la técnica de tiempo continuo. Algunos analistas de estudio de tiempos usan ambos métodos, con la idea que los estudios en los que predominan los elementos prolongados se adaptan mejor a las lecturas con regresos a cero, y es mejor usar el método continuo en los estudios de ciclos cortos.

Como los valores del elemento que ocurrió tienen una lectura directa con el método de regresos a cero, no es necesario realizar las restas sucesivas, como en el método continuo. También se pueden registrar de inmediato los elementos que el operario ejecuta en desorden sin notación especial, los retrasos no se registran.

### 2.3.2.2. Método continuo

El método continuo para registrar valores elementales es superior al de regreso a cero por varias razones, lo más significativo es que el estudio que se obtiene presenta un registro completo de todo el periodo de observación.

El operario puede ver que se dejaron tiempos fuera en el estudio y que se incluyeron todos los retrasos y elementos extraños. Como todos los hechos se presentan con claridad, es más sencillo explicar y vender esta técnica de registro de tiempos.

El método continuo también se adapta mejor a la medición y registro de elementos muy cortos. Por otro lado, se requiere más trabajo de escritorio para calcular el estudio si se usa el método continuo.

### 2.3.3. Tiempo estándar

El tiempo estándar es el objetivo final del estudio de tiempo, donde ya se ha tomado en cuenta las variables como la valoración, la tolerancia y la frecuencia, dando como resultado el tiempo estándar de una operación determinada. A continuación se presenta el proceso de obtención del tiempo estándar:

- a. Se obtiene el tiempo observado promedio ( $T_e$ ) con la siguiente fórmula:

$$T_e = \frac{\sum X_i}{N}$$

- b. Se obtiene el tiempo base elemental ( $T_n$ ) con la siguiente fórmula:

$$T_n = T_e * (\% \text{ valoración})$$

c. Se obtiene el tiempo norma concedido (Tf) con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Tf = Tn * (1 + tolerancia)}$$

d. Se obtiene el tiempo estándar (Ts) con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Ts = Frecuencia * Tf}$$

## **2.4. Muestreos<sup>5</sup>**

El muestreo es una técnica utilizada para investigar las actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Existen 2 tipos de muestro:

- Muestreo probabilística
- Muestreo no probabilística

### **2.4.1. Muestreo probabilístico (Aleatorio)**

En este tipo de muestreo, todos los individuos de la población pueden formar parte de la muestra, tienen probabilidad positiva de formar parte de la muestra. Por lo tanto es el tipo de muestreo que se debe utilizar en investigaciones, por ser del tipo riguroso y científico.

### **2.4.2. Muestreo no probabilístico (no aleatorio)**

En este tipo de muestreo, puede haber clara influencia de la persona o personas que seleccionan la muestra o simplemente se realiza atendiendo a razones de comodidad. Salvo en situaciones muy concretas en la que los errores cometidos no son grandes, debido a la homogeneidad de la población,

---

<sup>5</sup> Apuntes del curso de Estadística 1 y 2. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería.

en general no es un tipo de muestreo riguroso y científico, dado que no todos los elementos de la población pueden formar parte de la muestra. Por ejemplo, si hacemos una encuesta telefónica por la mañana, las personas que no tienen teléfono o que están trabajando, no podrán formar parte de la muestra.

## **2.5. Administración de personal<sup>6</sup>**

La Administración de Recursos Humanos tiene como objetivo proporcionar las capacidades humanas requeridas en la organización, desarrollando las habilidades y aptitudes de los individuos para el buen funcionamiento de la organización.

La administración de personal comprende una serie de actividades encaminadas a lograr los objetivos descritos, las cuales se presentan a continuación:

- Capacitación
- Análisis de puestos
- Evaluaciones de desempeño

### **2.5.1. Capacitación**

En la actualidad la capacitación de los Recursos Humanos es la respuesta a la necesidad que tienen las empresas o instituciones de contar con un personal calificado y productivo.

---

<sup>6</sup> Dessler, Gary. Administración De Personal.

### 2.5.1.1. Tipos de capacitaciones

#### a) Capacitación directa

- **Cursos.** Capacitación presencial a una o varias personas para que puedan desempeñar un trabajo específico
- **Becas.** Se refiere a preparaciones académicas en el país, o en el extranjero, costeadas por la empresa, con el objetivo de desarrollar las aptitudes del individuo.
- **Conferencias.** Es una manera rápida y sencilla de proporcionar conocimientos a grupos grandes de personas en capacitación. Como cuando hay que enseñar al equipo de ventas las características especiales de algún nuevo producto.

#### b) Capacitación indirecta

- **Mesas redondas.** Se efectúa cuando se desea conocer el punto de vista de distintas personas sobre un tema determinado.
- **Publicaciones.** Son boletines o textos informativos sobre un tema específico que tienen relación con el desarrollo de ciertas actividades laborales.

### 2.5.1.2. Métodos de capacitación

- **Casos.** Es una técnica en la que los empleados aprenden en el equipo real o simulado que utilizarán en su puesto, pero en realidad son instruidos

fuera del mismo. Por tanto, la capacitación vestibular busca obtener las ventajas de la capacitación en el trabajo sin colocar realmente en el puesto a la persona en capacitación.

- **Instrucción programada.** Es un método sistemático para enseñar habilidades para el puesto, que implica presentar preguntas o hechos y permite que la persona responda, para posteriormente ofrecer al empleado retroalimentación inmediata sobre la precisión de sus respuestas.
- **Cursos por correspondencia.** Técnica de capacitación a distancia, que tiene como característica principal la ausencia de cátedra presencial, basándose primordialmente en el término autodidacta.
- **Audiovisuales.** La presentación de información a los empleados mediante técnicas audiovisuales como películas, circuito cerrado de televisión, cintas de audio o de video puede resultar muy eficaz y en la actualidad estas técnicas se utilizan con mucha frecuencia. Los audiovisuales son más costosos que las conferencias convencionales.

### **2.5.1.3. Beneficios para la empresa**

- **Rentabilidad.** La organización tiene un mejor desempeño.
- **Mejora de capacidades y conocimientos.** Se aumenta la capacidad y conocimientos de la empresa sobre el servicio brindado.
- **Mejor imagen.** La organización crea una imagen interés por el colaborador.

- **Mejores relaciones laborales.** Mejoran las relaciones patrono – colaborador.
- **Mejor eficiencia y eficacia que implica reducción de costos.** Con el aumento de efectividad se disminuyen los costos incurridos por mal funcionamiento.

#### **2.5.1.4. Beneficios para el individuo**

- **Mejora en la toma de decisiones.** Posee un mejor entendimiento de las situaciones para la toma de decisiones.
- **Puesta en práctica de lo aprendido.** Puede poner en práctica sus nuevos conocimientos en muchas situaciones.
- **Desarrollo.** Puede optar a cargos de mayor responsabilidad.
- **Confianza.** Se incrementa su confianza en el desarrollo de sus actividades.
- **Manejo de angustia, tensión.** Mejora el manejo de la angustia y la tensión debido al aumento de la confianza por los conocimientos adquiridos.
- **Mejor comunicación.** Aprende a expresar mejor sus conocimientos.

#### **2.5.2. Análisis de puestos**

El análisis de puestos es el proceso que permite determinar las conductas, tareas y funciones que están comprendidas en el contenido de un puesto de

trabajo, así como las aptitudes, habilidades, conocimientos y competencias que son importantes para un desempeño exitoso en el puesto.

El análisis de los puestos de trabajo es un proceso objetivo, en la medida en que no tiene en consideración a la persona que ocupa el puesto de trabajo, sino al puesto en sí. Aparece entonces el peligro que acecha a todo analista de puestos: perder la orientación y concentrarse en el titular del puesto de trabajo en lugar de hacerlo en el propio puesto. Esta circunstancia también está presente en el proceso de valoración de los puestos de trabajo.

Los puestos, curiosamente, son considerados como una posesión personal por parte de sus ocupantes y ello unido al inevitable egocentrismo presente en la interpretación de las percepciones individuales induce a los empleados a considerar este proceso como una intromisión territorial molesta.

El puesto de trabajo determina en gran medida el rol que las personas juegan en las organizaciones. Esto hace que se espere un determinado comportamiento en un individuo por el simple hecho de ocupar un determinado puesto de trabajo.

El puesto de trabajo es el principal nexo de unión entre los empleados y la organización. Efectivamente, este vínculo permite a los individuos realizar aportaciones para con su organización, al tiempo que les permite recibir las recompensas pertinentes. Estas recompensas pueden ser intrínsecas (satisfacción respecto al trabajo realizado, sentimientos de logro, etc.) y extrínsecas (promociones y remuneraciones principalmente). Hágase constar en este momento que la remuneración continúa ocupando un lugar ciertamente privilegiado entre los instrumentos de motivación de que disponen las organizaciones, y que es precisamente el puesto de trabajo ocupado uno de los principales determinantes del montante económico recibido por tal concepto.

**Figura 5. Tabla de ELORDUY MOTA (1993)**

Puesto SI; Persona SI		Puesto NO; Persona SI
<b>PUESTO CUBIERTO</b>		<b>EXCEDENTE DE PLANTILLA</b>
Puesto SI; Persona NO		Puesto NO; Persona NO
<b>PUESTO VACANTE</b>		<b>PUESTO POTENCIAL</b>

**Fuente: Eugenio Elorduy Mota**

### **2.5.3. Evaluación de desempeño**

Es un procedimiento estructural y sistemático para medir, evaluar e influir sobre los atributos, comportamientos y resultados relacionados con el trabajo, así como el grado de absentismo, con el fin de descubrir en qué medida es productivo el empleado y si podrá mejorar su rendimiento futuro.

Permite implantar nuevas políticas de compensación, mejora el desempeño, ayuda a tomar decisiones de ascensos o de ubicación, permite determinar si existe la necesidad de volver a capacitar, detectar errores en el diseño del puesto y ayuda a observar si existen problemas personales que afecten a la persona en el desempeño del cargo.

#### **2.5.3.1. Beneficios para la empresa**

Tiene oportunidad de evaluar su potencial humano a corto, mediano y largo plazo y definir la contribución de cada individuo:

- Puede identificar a los individuos que requieran perfeccionamiento en determinadas áreas de actividad, seleccionar a los que tienen condiciones de promoción o transferencias.

- Puede dinamizar su política de Recursos Humanos, ofreciendo oportunidades a los individuos (no solamente de promociones, sino principalmente de crecimiento y desarrollo personal), estimular la productividad y mejorar las relaciones humanas en el trabajo.
- Señala con claridad a los individuos sus obligaciones y lo que espera de ellos.
- Programa las actividades de la unidad, dirige y controla el trabajo y establece las normas y procedimientos para su ejecución.
- Invita a los individuos a participar en la solución de los problemas y consulta su opinión antes de proceder a realizar algún cambio.

### **2.5.3.2. Método de evaluación basado en el desempeño durante el pasado**

Los métodos de evaluación basados en el desempeño pasado tienen la ventaja de hablar sobre algo que ya ocurrió y que puede, hasta cierto punto, ser medido. Su desventaja radica en la imposibilidad de cambiar.

Estos métodos se describen a continuación:

- **Escalas de puntuación:** el evaluador debe conceder una evaluación subjetiva del desenvolvimiento del empleado en una escala que vaya de bajo a alto.
- **Lista de verificación:** requiere que la persona que otorga la calificación seleccione oraciones que describan el desenvolvimiento del empleado y sus características, el evaluador suele ser el supervisor inmediato.

- **Método de selección forzada:** obliga al evaluador a seleccionar la frase más descriptiva del desempeño del empleado en cada par de afirmaciones que encuentra.
- **Método de registro de acontecimientos críticos:** requiere que el evaluador lleve una bitácora diaria, el evaluador consigna las acciones más destacadas que lleva a cabo el evaluado.
- **Escalas de calificación conductual:** utilizan el sistema de comparación del desempeño del empleado con determinados parámetros conductuales específicos.
- **Método de verificación de campo:** un representante calificado del personal participa en la puntuación que conceden los supervisores a cada empleado. El representante del departamento de personal solicita información sobre el desempeño del empleado al supervisor inmediato.
- **Métodos de evaluación en grupos:** los enfoques de evaluación en grupos pueden dividirse en varios métodos que tienen en común la característica de que se basan en la comparación entre el desempeño del empleado y el de sus compañeros de trabajo.
- **Método de categorización:** lleva al evaluador a colocar a sus empleados en una escala de mejor a peor.
- **Método de distribución forzada:** se pide a cada evaluador que ubique a sus empleados en diferentes clasificaciones.

- **Método de comparación por parejas:** el evaluador debe comparar a cada empleado contra todos los que están evaluados en el mismo grupo.

## **2.6. Rutas de distribución<sup>7</sup>**

Las rutas de distribución, son las rutas usadas por los vehículos de la flota de distribución para hacer llegar el producto al cliente. Para el trazo de rutas existen varios métodos usados en distintas organizaciones, los cuales se presentan a continuación:

### **2.6.1. Método de ahorro**

Desarrollado por Clarke y Wright en 1963 (Clarke y Wright, 1964) se basa en una idea muy simple: si tengo que llevar una determinada mercancía desde Pamplona a Zaragoza y otra desde Pamplona a Teruel, no haré dos viajes diferentes, cada uno de ellos de ida y vuelta, desde Pamplona a cada uno de los destinos citados. En su lugar se realizara un único viaje saliendo de Pamplona pasando por Zaragoza y Teruel y regresando a Pamplona. Este concepto de ahorro de distancia, tiempo y costes, es precisamente en el que se basa el método de los ahorros.

### **2.6.2. Método del vecino más cercano**

Es un método intuitivo en el cual las rutas se construyen en forma secuencial, añadiendo en cada paso el cliente que se encuentre a menor distancia del último cliente insertado en la ruta.

---

<sup>7</sup> Artículo de Contrucción y optimizacion de rutas de transporte. Pagina de web: <http://www.navactiva.com/web/es/alog/doc/informes/2006/01/43608.php>

### **2.6.3. Método de barrido**

Para la construcción de rutas en el método de barrido, este se puede aplicar de forma gráfica, ya que simplemente consiste en ir "barriendo" la zona de clientes sobre un mapa mediante una línea imaginaria y formar una ruta con todos los clientes que hayan sido barridos en el proceso.

### **2.6.4. Rutas con base a criterios ambientales**

Cuando se trata de construir rutas, los objetivos que se quieran alcanzar pueden ser de lo más variado, aunque normalmente se busca reducir la distancia total recorrida, o reducir al máximo el número total de rutas necesarias. En este caso se impone el objetivo del mínimo costo. Generalmente los costes que imponen las empresas en sus transportes (costes privados) están únicamente referidos a aquellos que afectan de manera directa a la misma, como el combustible, costes laborales, mantenimiento de vehículos, costes de comunicación, y algunos más. Habitualmente, no se tienen en cuenta los costos externos derivados de la actividad del transporte, es decir, aquellos que repercuten en terceras personas, o en la sociedad en su conjunto. Se les denomina costos medioambientales.

La actividad del transporte es una de las más contaminantes, es decir, es una de las que repercuten más negativamente en la calidad ambiental, afectando directamente a las personas y su entorno. Siguiendo el principio de equidad, la generación de una externalidad negativa debería de ser asumida por el emisor, de la misma manera que si se generara una externalidad positiva, el emisor debería recibir una compensación. Esta aplicación del principio de equidad se puede expresar de manera popular como quien contamina, paga.

Para dar una expresión cuantificable a este principio de equidad se crean los costos externos, que unidos a los costos privados forman el costo social.

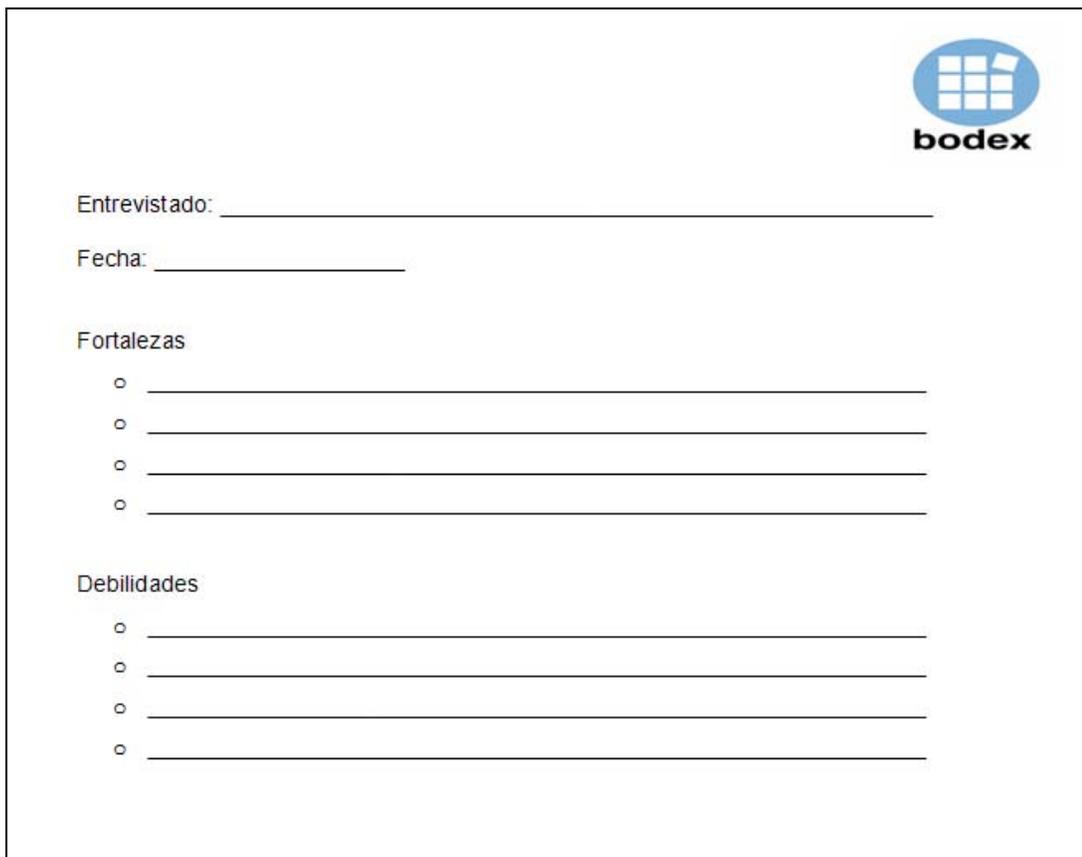
### 3. SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1. Análisis FODA

Para recabar información dentro de la empresa Bodex S.A. para la elaboración del análisis FODA, se debe hacer 2 procedimientos:

- a) **Entrevistas:** Las entrevistas al personal operativo tiene como fin identificar las fortalezas y debilidades de la organización debido a que son características internas (Ver figura 6).

**Figura 6. Formato de entrevista – Análisis FODA**



The image shows a form for an interview. In the top right corner, there is the Bodex logo, which consists of a blue circle containing a white grid pattern, with the word "bodex" in lowercase black letters below it. Below the logo, the form contains the following fields:

- Entrevistado: \_\_\_\_\_
- Fecha: \_\_\_\_\_
- Fortalezas
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
- Debilidades
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

**b) Análisis externo:** En el caso del análisis externo se usaron medios de información como la prensa y el Internet, para identificar factores fuera de la empresa sin control, como la oferta del servicio, la demanda del servicio, la innovación de la competencia, tendencias de mercado.

### **3.1.1. Fortalezas**

- Ambiente de trabajo agradable.
- Infraestructura con gran capacidad para almacenaje.
- Interacción con el cliente a través de la Web.
- Variedad de productos de consumo masivo.
- Mínima rotación de personal.
- Flotas de distribución en buen estado.

### **3.1.2. Debilidades**

- Flota de distribución insuficiente.
- Mala planificación de rutas.
- Retraso de pedidos.
- Procesos no estandarizados (Despacho, embalaje, almacenaje).
- Bodega de productos mal distribuida.
- No existe perfiles documentados para los puestos.

### **3.1.3. Oportunidades**

- Mínima competencia en el mercado del servicio que brinda la organización Bodex S.A.
- Demanda en crecimiento en relación al año pasado.

- Crecimiento en el uso de Internet en organizaciones para la cotización y compra de productos.
- Incremento en la variedad de productos sustitutos de consumo masivo.

#### **3.1.4. Amenazas**

- Tipo de cambio
- Inseguridad (delincuencia)
- Alza de los precios de proveedores
- Alza de los derivados del petróleo (gasolina)

#### **3.1.5. Matriz de estrategias FODA**

A continuación se presenta la matriz de análisis FODA donde se hace uso de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades para establecer estrategias a seguir en la empresa:

**Tabla IV. Matriz de análisis FODA de Bodex S.A.**

<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hacer uso de la interacción Web con el cliente, y la variedad de productos para seguir liderando el mercado.</li> <li>○ Mantener una mínima rotación de personal a través de un ambiente de trabajo agradable y un personal bien calificado.</li> <li>○ Plantear una distribución de bodega que permita maximizar el almacenaje de productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implementación de métodos para distribución de rutas eficientes.</li> <li>○ Estandarizar todo los procesos de despacho, embalaje y almacenaje como ventaja competitiva ante la competencia.</li> <li>○ Maximizar el uso de espacio de carga en la flota de distribución.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumentar la variedad de productos sustitos de consumo, en respuesta al alza de los precios de proveedores.</li> <li>○ Crear un plan de mantenimiento de la flota para un buen rendimiento en el consumo de hidrocarburos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Por medio de la implementación de métodos eficientes para distribución de rutas, disminuir el consumo de hidrocarburo como respuesta al alza en los precios del petróleo.</li> <li>○ Maximizar la distribución de bodega para mantener altos niveles de stock en respuesta al alza de los proveedores.</li> </ul>

Fecha: 01-10-2008 Fuente: Edwin Omar Contreras Salazar

### **3.2. Diagrama Causa-Efecto**

El diagrama Causa-Efecto necesita de cierta metodología para la captación de información, para lo cual en el caso de la empresa Bodex S.A. ha recabado esta información por medio de entrevistas directas con ciertos elementos de la empresa, entre los cuales se puede mencionar:

- Director Ejecutivo
  
- Gerente de Operaciones
  
- Coordinador de Logística
  
- Encargado de Bodega
  
- Bodeguero Repartidor.

Estas entrevistas fueron el medio de identificación de problemas en las distintas áreas observadas en el diagrama causa-efecto, documentándose por medio del formato establecido (Ver figura 7). Todas estas causas tiene como efecto la insatisfacción del cliente por el incumplimiento de las expectativas.

**Figura 7. Formato de entrevista – Diagrama Causa Efecto**



Entrevistado: \_\_\_\_\_

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

Proveedores

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Recursos humanos

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Logística

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

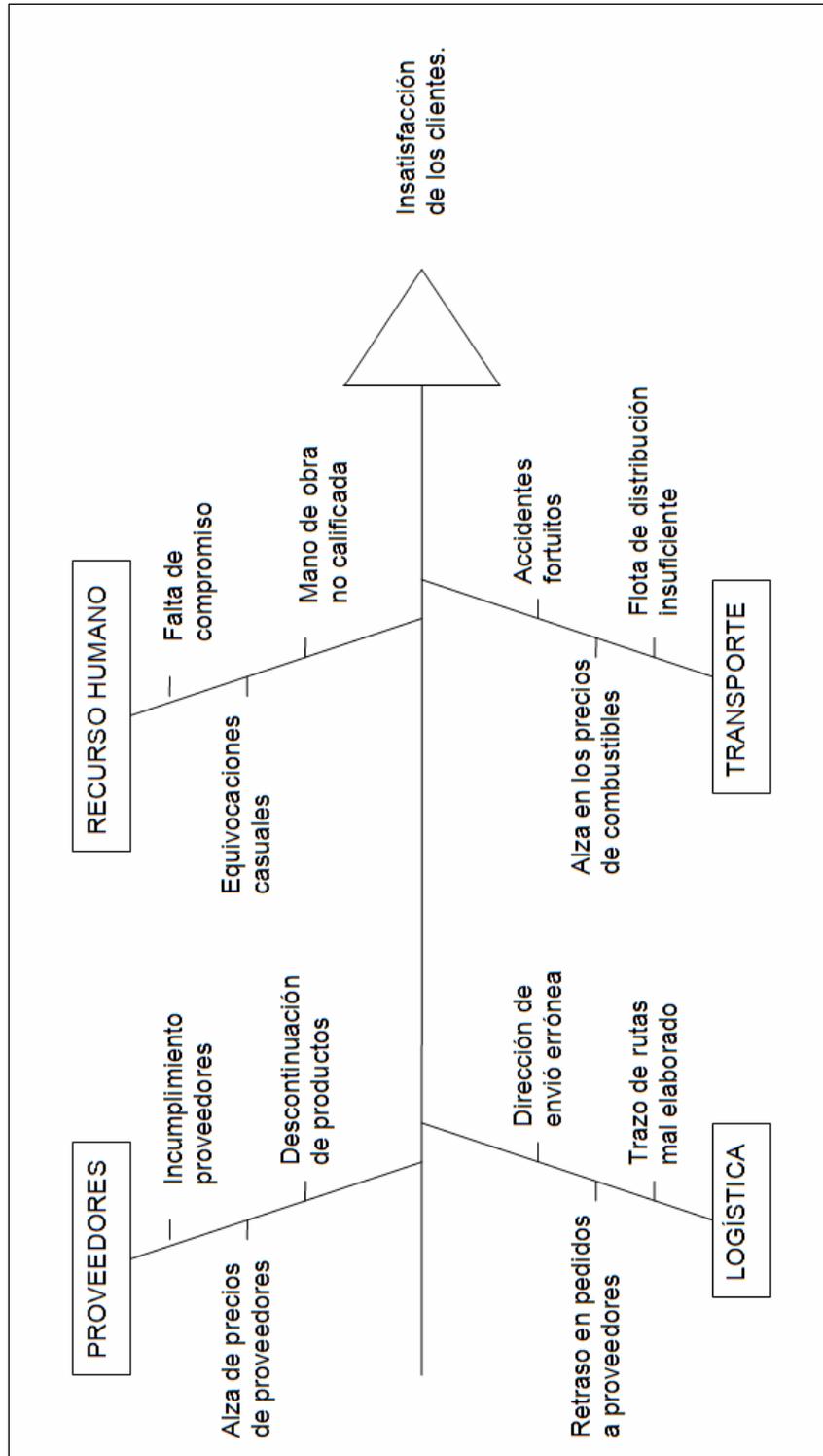
Transporte

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

A continuación se presenta el diagrama causa – efecto, donde se muestra toda la información recabada por medio de las entrevistas en las distintas áreas (Ver figura 8):

**Figura 8. Diagrama Causa-Efecto de Bodex S.A.**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

### 3.3. Expectativas del cliente

Las expectativas del cliente son identificadas por medio del departamento de ventas, el cual tiene el contacto directo con el cliente, por lo que es imperativo programar una reunión con el Gerente de Mercadeo y Ventas para tratar el tema. El producto de la reunión con el Gerente de Mercadeo y Venta fue la identificación de 4 expectativas que se definen a continuación:

- **Pedido a tiempo.** Los clientes tienen una expectativa de entrega de 24 horas en el área metropolitana y de 48 horas en el área fuera de la capital. Estas expectativas están basadas en pedidos normales, sin embargo la empresa Bodex, S.A. también maneja pedidos urgentes en los cuales no se tiene un tiempo definido de entrega.
- **El pedido completo.** Para los clientes de BODEX S.A. además de ser importante al tiempo de entrega, es importante que el pedido llegue completo, pues de nada le sirve que llegue bien el pedido, sino llega correctamente lo que se pidió.
- **El producto en buen estado.** Para los clientes de BODEX S.A. el estado de los productos es bien importante. Cualquier desperfecto en el producto, tiene como consecuencia la devolución del mismo, y la inconformidad del cliente.
- **Precios competitivos.** BODEX S.A. tiene un compromiso con los clientes, el cual estado basado en los precios competitivos que ofrece, basado en la compra de productos de consumo masivo por mayor. Por lo cual se hace negociaciones periódicas de precios para fijar los mismos, y mantenerlos. Estas negociaciones tienen un período de 3 meses aproximadamente.

### **3.4. Análisis de puestos**

A continuación se describen los puestos de la organización Bodex S.A., los cuales fueron descritos en base a la información recabada en las reuniones con la dirección general sobre el propósito que tiene cada puesto dentro de la organización.

#### **a) Director ejecutivo**

Es el representante de la Dirección Ante la Junta Directiva, tiene como responsabilidad monitorear el desempeño de la organización, con el fin de obtener resultados favorables.

#### **b) Gerente de operaciones**

Es su responsabilidad que el producto o servicio cumpla con las expectativas del cliente (calidad producto y servicio), coordinando los departamento de bodega, logística, compras, según los valores y políticas de la organización.

#### **c) Coordinador de logística**

Es su responsabilidad monitorear todas las labores tanto en la administración de la bodega, así como en la logística (distribución de pedidos), tiene bajo su responsabilidad todo el personal de bodega y distribución, el cual se detalla a continuación:

- **Encargado de Bodega.** Es responsabilidad del encargado de bodega, el monitoreo el despacho de pedidos, ingresos de productos, mantener al día el ingreso de facturas, así como de mantener la bodega ordenada.
- **Auxiliar de Bodega.** Es responsabilidad del auxiliar de bodega apoyar en todas su labores al encargado de bodega, colaborando en el despacho de pedidos, embalaje y distribución de los mismos.
- **Bodeguero.** Es responsabilidad del bodeguero organizar los pedidos a distribuir con eficiencia y responsabilidad, así como de apoyar en la distribución de pedidos, según las políticas de calidad definidas por la organización.
- **Repartidor (Conductor panel).** Es responsabilidad de los repartidores entregar los pedidos a los clientes en el tiempo determinado según la planificación de logística, según las políticas de calidad definidas por la organización.
- **Mensajero-Repartidor (Motocicleta).** Apoyar a la administración en el traslado de documentos y personal y a la distribución de pedidos pequeños, así como mantener en buenas condiciones el vehículo asignado.

Una vez descrito los puestos de la organización se presentan a continuación las deficiencias observadas por el epesista:

- No se tiene documentado dentro de la organización el objetivo general de cada puesto dentro de la organización.

- No se tiene documentado los objetivos específicos de los puestos dentro de la organización.
- Los colaboradores no tienen un conocimiento específico sobre las funciones del puesto que desempeñan.
- No existe una documentación sobre la autoridad inmediata de cada puesto.
- No existe documentado un perfil de calificación para cada uno de los puestos.

Después de analizar las deficiencias se concluye la necesidad de un análisis de atribuciones de los puestos, donde se especifique lo siguiente:

- Objetivo general del puesto.
- Objetivos específicos del puesto.
- Funciones del puesto.
- Perfil del puesto.

### **3.5. Productos a comercializar**

Por la extensa variedad de productos que comercializa BODEX se han agrupado en las siguientes categorías:

- Accesorio de cómputo.
- Accesorio de oficina.
- Cafetería.
- Farmacia.
- Limpieza.
- Papelería de oficina.
- Útiles de oficina.

Las ventajas de la agrupación por categorías se describen a continuación:

- Búsqueda eficiente de productos. Al agrupar por categorías los productos se puede asociar fácilmente a las categorías que pertenece cierto producto, por lo que se agiliza la búsqueda de productos.
- Bodega ordenada. Al agrupar los productos por categorías se puede asignar los productos en la bodega según estas categorías, lo cual ayuda a mantener un mejor orden en la misma.

### **3.5.1. Características de los productos**

- **Accesorios de cómputo.** En esta categoría están contenidos productos de consumo masivo para sistemas de cómputo. Como ejemplo se puede mencionar cartuchos, CD-R en blanco, teclados, Mouse, mousepads, toners y muchos más.
- **Accesorios de oficina.** En esta categoría están contenidos productos de consumo masivo como cintas para maquinas de escribir, en una gran variedad de marcas y estilos.
- **Cafetería.** En esta categoría están contenidos productos de consumo masivo para cafeterías. Como ejemplo se puede mencionar Café, azúcar, cremora, sal, platos, vasos, cucharas, removedores de café, todos estos en una gran variedad de marcas, dependiendo del gusto del cliente.
- **Farmacia.** En esta categoría están contenidos productos de consumo masivo de farmacia. Como ejemplo se puede mencionar algodón, alcohol, agua oxigenada.

- **Limpieza.** En esta categoría están contenidos productos de limpieza de consumo masivo. Como ejemplo se puede mencionar desinfectante, cera de piso, cloro, soda cáustica, jabones, escobas.
- **Mobiliario.** En esta categoría están contenidos productos de para oficina como pizarrones, planchas de corcho, archivadores.
- **Papelería.** En esta categoría esta agrupada toda la papelería de oficina. Como ejemplo se puede mencionar fólder, post-it, etiquetas, papel construcción, pliegos de papel lustre.
- **Útiles.** En esta categoría están agrupados útiles de oficina, como marcadores, lapiceros, correctores, lápices, tape y masking tape en una gran variedad de marcas y estilos.

### **3.6. Bodega**

La bodega es el área donde se almacena el producto, se despachan los pedidos y se les da embalaje para poder ser llevado al cliente, por lo cual es importante analizar los distintos procesos que se llevan acabo en está área para poder mejorar el funcionamiento de la misma.

#### **3.6.1. Distribución actual de bodega**

La distribución actual de bodega de la empresa Bodex S.A. debe ser descrita detalladamente en lo que respecta al contenido de sus áreas y el espacio que ocupan dentro de la bodega. A continuación se describen las áreas en que esta dividida la bodega de productos:

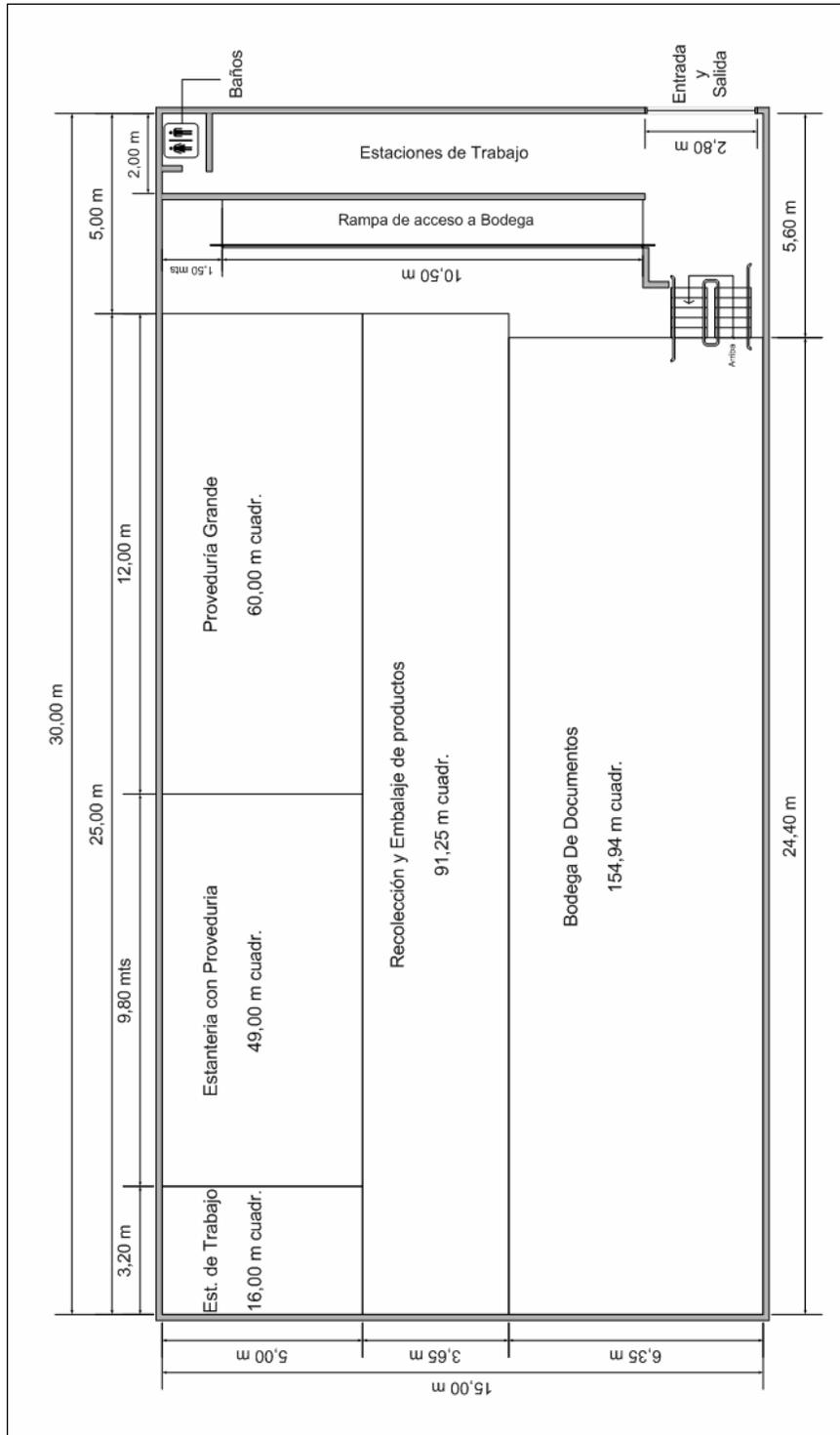
- a. **Área de Proveduría:** son todos los productos de consumo masivo agrupado en las áreas de farmacia, papelería, limpieza, cafetería, accesorios de cómputo.
- b. **Área de Proveduría Grande:** son todos los productos de consumo masivo que no pueden ser almacenados en estanterías normales sino que por su volumen y peso necesitan más espacio.
- c. **Formas:** se refiere a toda la papelería de bancos que está colocada en estanterías separadas para su mejor manejo.
- d. **Área de Documentos:** son todas las cajas de documentos procedentes de bancos que la empresa Bodex S.A. contiene, derivado del servicio de administración de documentos que brinda.

Se observan las siguientes deficiencias en la distribución de la bodega de productos:

- a. Falta de espacio para el producto.
- b. Pérdida de tiempo en el despacho de envíos.
- c. Daños en el producto por mal almacenaje.

A continuación se observa el plano de la distribución actual de la bodega de producto de Bodex S.A. (Ver figura 9):

**Figura 9. Distribución actual de bodega**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

### **3.6.2. Proceso de almacenaje**

El proceso de almacenaje se refiere cuando un proveedor llega a la bodega de BODEX S.A. con producto de las diferentes categorías. Este proceso es de gran relevancia para la empresa, pues es la base para un manejo eficiente del inventario.

Para poder ingresar el producto nuevo a la bodega actualmente se sigue el siguiente proceso:

- a.** El proveedor descarga el producto en el área indicada.
- b.** El proveedor entrega la factura con copia a la coordinadora de logística.
- c.** La coordinadora de logística verifica que el producto físico corresponda al detalle de la factura.
- d.** Se extiende a los proveedores una contraseña que lo acredita que entregó la mercadería en la bodega.
- e.** Se coloca la mercadería ingresada en el lugar correspondiente.
- f.** Se ingresa la mercadería en el sistema.

#### **3.6.2.1. Análisis del proceso**

Este es el proceso actual que se ha estado manejando en BODEX S.A. en lo que respecta al proceso de almacenaje, sin embargo no existe una debida documentación del proceso. Esta documentación lleva por nombre diagramas

de procesos. El no poseer dicha documentación tiene las siguientes desventajas:

- a. No hay estandarización del proceso.
- b. El empleado hace lo que piensa por que no hay una guía establecida.

### **3.6.3. Mantenimiento de la bodega**

El mantenimiento esta compuesto por una visita diaria del departamento de mantenimiento, donde la persona asignada hace las siguientes actividades en el siguiente orden:

- a. Barrer el piso
- b. Trapear el piso
- c. Extracción de basura

Estás actividades son hechas en horas aleatorias, sin embargo se puede observar las siguientes deficiencias:

- a. No hay limpieza de las estanterías, lo que ocasiona que se aloja demasiado polvo el cual entra en contacto con el producto.
- b. Los escritorios del personal no son limpiados, lo cual genera que el área de trabajo se vuelve poco agradable.
- c. Cuando la persona de la limpieza barre el piso, lo hace de mala forma, levantando demasiado polvo, que se alojara en las estanterías y escritorios.

### **3.6.4. Proceso de despacho de pedidos**

El procesos de despacho de pedidos involucra una serie de actividades que tiene como fin el despacho de un envío de la bodega. Esta delimitado desde la impresión del pedido hasta el transporte del pedidos al área de embalaje.

Para poder realizar el despacho de pedidos actualmente se sigue el siguiente proceso:

- a. Imprimir el pedido.
- b. Asignar el pedido al operario de bodega.
- c. Hacer el *picking* del área de accesorios de cómputo.
- d. Hacer el *picking* del área de accesorios de oficina.
- e. Hacer el *picking* del área de cafetería.
- f. Hacer el *picking* del área de farmacia.
- g. Hacer el *picking* del área de limpieza.
- h. Hacer el *picking* del área de papelería.
- i. Hacer el *picking* del área de útiles.
- j. Transportar el producto al área de embalaje.

#### **3.6.4.1. Análisis del proceso**

E proceso actual que se ha estado manejando en BODEX S.A. en lo que respecta al proceso de despacho de pedidos, no posee la debida documentación del proceso. Esta documentación lleva por nombre diagramas de procesos. El no poseer dicha documentación tiene las siguientes desventajas:

- a. No hay estandarización del proceso.
- b. El empleado hace lo que piensa por que no hay una guía establecida.
- c. No se puede establecer indicadores de tiempo para la realización de los procesos.

Se puede destacar que en el proceso de despacho de pedidos se tiene el *picking* como el proceso crítico del proceso, por lo cual se debe establecer un indicador del tiempo de realización del proceso para poder diseñar formas de mejorar el tiempo de realización del mismo.

#### **3.6.4.2. Estudio de tiempos**

El despacho de envíos es un proceso crítico en BODEX, S.A., donde el tiempo que lleve su realización es un punto clave para poder hacer llegar en menor tiempo el producto al cliente. Sin embargo para poder tener una referencia de la eficiencia con la que se está despachando se necesita un estudio preliminar para saber el tiempo promedio necesario para la realización de esta acción.

Para llevar a cabo dicho estudio, es necesario tomar una muestra aleatoria simple la cual se obtiene con una serie de números random entre 1 y 30, proveídos por computadora que nos van a indicar el numero de pedido a estudiar. Los tomas de tiempos deben ser tabulados en hojas con un formato especial (Ver tabla VI).

Para cronometrar se uso un cronometro continuo por ser mas exacto, aunque requiere mas trabajo práctico a la hora de realizar los cálculos finales.

El formato para el estudio de tiempos del proceso de despacho de pedidos debe llevar las siguientes características:

- **Tiempo de despacho:** en esta columna se debe llevar a cabo la tabulación del tiempo que lleva retirar todo el producto de las estanterías ubicadas en las bodegas al área asignada adentro de la misma bodega.
- **No. de pedido:** en esta columna se busca hacer referencia al pedido del cual se está tomando la muestra, para un mejor control.
- **No. de líneas:** en esta columna se debe llevar a cabo la tabulación de la cantidad de productos de dicho pedido, para poder agrupar en rangos debido a la variedad de los tiempos.
- **Causas asignables:** en esta columna se debe anotar causas asignadas al estudio en progreso.

Entre las causas asignables que pueden afectar la toma de tiempos se puede mencionar:

- A. Falta de producto.
- B. Producto extraviado.
- C. Interrupciones
- D. Formas

Debido a que el tamaño de los pedidos oscila entre 1 a 60 líneas en lo que respecta a la proveeduría, la variabilidad al hacer un estudio de tiempos sería demasiado grande, por lo cual se ha dividido los pedidos en 4 rangos que permitan disminuir la variabilidad de los resultados del estudio de tiempos:

1. 0-10                    Líneas
2. 11-20                  Líneas
3. 21-30                  Líneas
4. 31-Adelante        Líneas

Para el estudio de tiempos en lo que se refiere a las formas se ha hecho un rango único y distinto debido a que los pedidos son periódicamente y en cantidades más constantes, y llevan mayor tiempo la realización de los mismos.

A continuación tiempos estándar obtenidos en base al estudio de tiempos para el proceso de despacho de pedidos. Estos resultados son el indicador preliminar de los tiempos estándar de los procesos, los cuales se tiene como objetivo disminuir.

**Tabla V. Tiempos estándar – Proceso de despacho de pedidos**

<b>Rango</b>	<b>Tipo de Pedido</b>	<b><i>Picking</i></b>
0-10	Proveeduría	5 Minutos
11-20	Proveeduría	10 Minutos
21-30	Proveeduría	20 Minutos
30- adelante	Proveeduría	25 Minutos
Formas	Formas	45 Minutos

**Fecha:** 01-10-2008 **Autor:** Edwin Omar Contreras Salazar

A continuación se visualiza el formato usado para el estudio de tiempos (Ver tabla VI):

**Tabla VI. Hoja de tiempos cronometrados – Despacho de Pedidos**

Hoja de Tiempos Cronometrados					
No.	Despacho de pedido (Picking)		No de Pedido	# de lineas	Causas Asignables
	T Cronometrado	Tiempo			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

<p><b>Causas Asignables</b></p> <p>A _____</p> <p>B _____</p> <p>C _____</p> <p>D _____</p> <p>E _____</p> <p>F _____</p> <p>G _____</p> <p>H _____</p>	<p><b>Observaciones</b></p> <p>Proceso: _____</p> <p>Tipo Cronometro: _____</p> <p>Fecha: _____</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

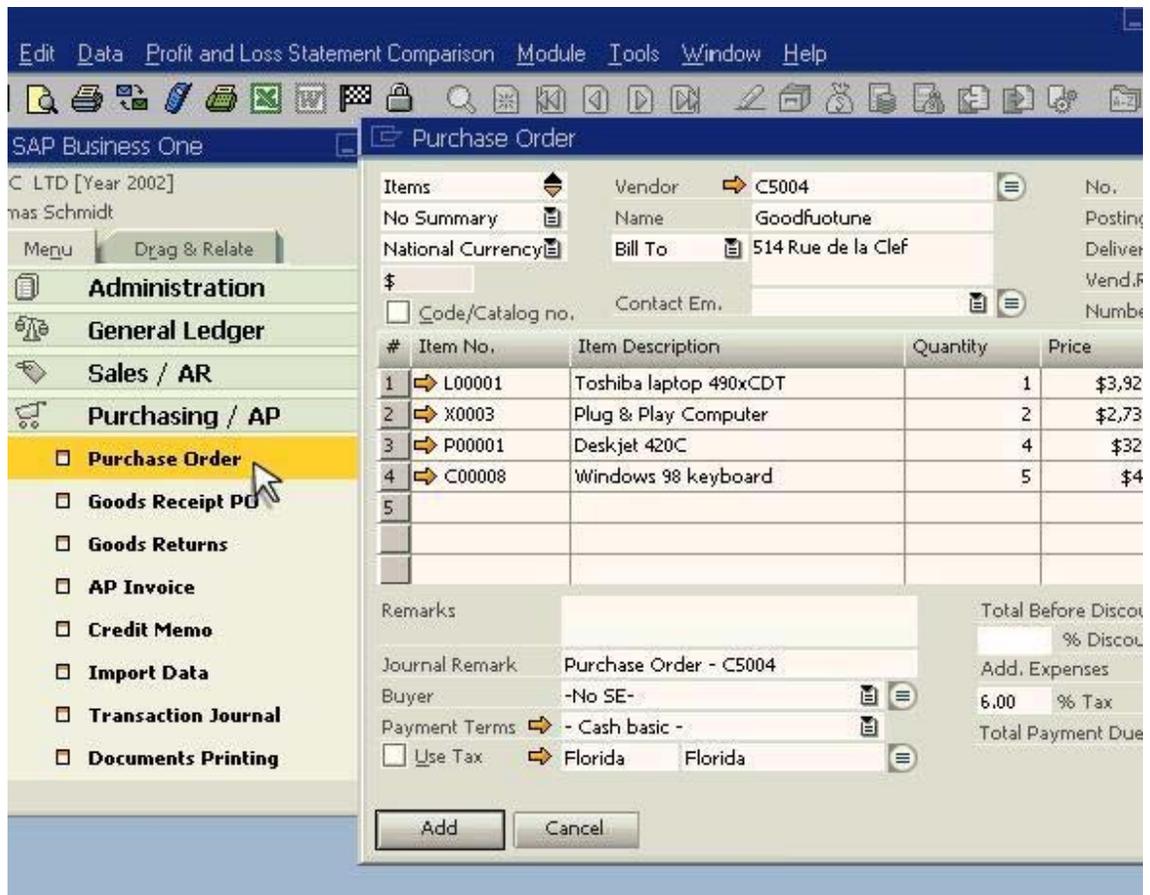
### 3.6.5. Control de inventario

El control de inventario se hace a través de la herramienta SAP(Sistemas, Aplicaciones y Productos) por medio de la cual todas las computadoras se enlazan a una base de datos central que interactúa con la herramienta Web, para tener un control centralizado, sobre los pedidos, las existencias, los ingresos de productos, las salidas de productos.

El personal tiene una adecuada capacitación respecto al uso de este sistema por lo cual no se tiene ningún problema en el uso del mismo. A continuación se describe los usos de SAP en el control del inventario:

- a. **Ingreso de pedidos a proveedores.** Se ingresa las órdenes de los productos que se han pedidos a los proveedores, teniendo un registro de los productos pedidos.
- b. **Ingreso de facturas de proveedores.** Al llegar el producto y hacer el proceso de almacenaje, se ingresa la factura al sistema, para lo cual debe haberse ingresado previamente el pedido al proveedor en el sistema. Al ingresar la factura el producto ya esta en el sistema.
- c. **Llegada de pedidos.** Cuando llegan pedidos de los clientes el sistema automáticamente lleva un control sobre los productos ya apartados, reportando las existencias brutas y las existencias netas, es decir las existencias libres no apartadas.
- d. **Despacho de pedidos.** Al despachar un pedido el sistema le da salida automática al producto. Para esto solo se ingresa el número del producto y se despacha.

**Figura 10. Ejemplo de sistema SAP**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Área de Bodega. Bodex S.A.

### 3.6.6. Administración de la bodega

La administración de la bodega, es responsabilidad de la coordinadora de logística, encargada de monitorear todas las operaciones dentro de ella, y esa la responsable ante el director ejecutivo sobre todos los sucesos relacionados con ella.

Las actividades que debe realizar el coordinador de logística en la administración de la bodega se presentan a continuación:

- a. Controlar al personal de bodega
- b. Controlar las entradas y salidas de producto.
- c. Evaluar continuamente al personal de bodega.
- d. Coordinar mantenimientos y reparaciones requeridas.
- e. Coordinar la limpieza de áreas
- f. Reportar problemas a la dirección.

Los problemas encontrados en la administración de la bodega se describen a continuación:

- a. No existe una documentación que permita evaluar continuamente el personal.
- b. No existe ninguna metodología para la limpieza de estanterías, se hace de forma espontánea.
- c. No existe una metodología para el reporte de problemas a la dirección, para un mejor seguimiento.

### **3.7. Logística de salida de productos**

La logística de salida se refiere a todos los procesos directos e indirectos en la distribución de los pedidos, desde el embalaje del pedido, hasta la llegada del pedido al cliente.

### **3.7.1. Proceso de embalaje**

El proceso de embalaje involucra una serie de actividades que tiene como fin darle la seguridad a los pedidos para que lleguen íntegros a su destino y no sufran desperfectos por movimientos en el camino.

El proceso de embalaje describe a continuación:

- a.** Verificar el producto físico con la orden del pedido. Operario.
- b.** Empaquetar los productos sueltos en bolsas. Esto se refiere a producto pequeños como lapiceros, borradores, CD, diskettes, cartuchos y mucho más.
- c.** Colocar los productos en la multibox. Esto se hacen por orden de pesos a simple vista para que los productos no se dañen entre si.
- d.** Colocar una copia de la orden del pedido encima del mismo para que este bien identificado el contenido.
- e.** Transportar el pedido al área de carga.
- f.** Inspeccionar al azar de pedidos en búsqueda de posibles errores, a realizarse por el Coordinador de Logística.
- g.** Corregir de los errores en los pedidos si existiera alguno, debe ser realizado por le operario que hizo el pedido.

### **3.7.1.1. Análisis del proceso**

El proceso actual que se ha estado manejando en BODEX S.A. en lo que respecta al proceso de embalaje, no posee documentación del proceso. Dicha documentación es el diagrama de flujo de operación del proceso y de recorrido del proceso.

A continuación se describen las deficiencias de no poseer diagramas de procesos:

- d.** No hay estandarización del proceso.
- e.** El empleado hace lo que piensa por que no hay una guía establecida.
- f.** No se puede establecer indicadores de tiempo para la realización del proceso.

### **3.7.1.2. Estudio de tiempos**

Para llevar a cabo dicho estudio, es necesario tomar una muestra aleatoria simple la cual se obtiene con una serie de números random entre 1 y 30, proveídos por computadora que nos van a indicar el numero de pedido a estudiar. Los resultados del estudio de tiempos serán tabulados en hojas con un formato especial (Ver tabla VIII), donde se realiza dicho estudio.

Para cronometrar se uso un cronometro continuo por ser mas exacto, aunque requiere mas trabajo práctico a la hora de realizar los calculo finales.

El formato debe llevar las siguientes características:

- **Tiempo de embalaje.** En esta columna se debe llevar a cabo la tabulación del tiempo que lleva retirar todo el producto de las estanterías ubicadas en las bodegas al área asignada adentro de la misma bodega.
- **No. de pedido.** En esta columna se busca hacer referencia al pedido del cual se está tomando la muestras, para un mejor control.
- **No. de líneas.** En está columna se debe llevar a cabo la tabulación de la cantidad de productos de dicho pedido, para poder agrupar en rangos debido a la variedad del los tiempos.
- **Causas asignables.** En está columna se debe anotar causas asignadas al estudio en progreso.

A continuación se describen causas asignables que se pueden dar:

**A.** Producto extraviado.

**B.** Interrupciones (Baño, teléfono, órdenes superiores, etc.)

**C.** Formas

Debido a que el tamaño de los pedidos oscila entre 1 a 60 líneas en lo que respecta a la proveeduría, la variabilidad al hacer un estudio de tiempos seria demasiado grande, por lo cual se ha dividido los pedidos en 4 rangos que permitan disminuir la variabilidad de los resultados del estudio de tiempos:

1. 0-10            Líneas
  
2. 11-20         Líneas
  
3. 21-30         Líneas
  
4. 31-Adelante   Líneas

Para el estudio de tiempos en lo que se refiere a las formas se ha hecho un rango único y distinto debido a que los pedidos son periódicamente y en cantidades más constantes, y llevan mayor tiempo la realización de los mismos.

A continuación tiempos estándar obtenidos en base al estudio de tiempos para el proceso de embalaje. Estos resultados son el indicador preliminar de los tiempos estándar de los procesos, los cuales se tiene como objetivo disminuir.

**Tabla VII. Tiempo estándar – Proceso de embalaje de pedidos**

<b>Rango</b>	<b>Tipo de Pedido</b>	<b>Embalaje</b>
0-10	Proveeduría	2 Minutos
11-20	Proveeduría	5 Minutos
21-30	Proveeduría	10 Minutos
30- adelante	Proveeduría	20 Minutos
Formas	Formas	15 Minutos

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

A continuación se visualiza el formato usado para el estudio de tiempos (Ver tabla VIII):

**Tabla VIII. Hoja de tiempos cronometrados – Embalaje de Pedidos**

Hoja de Tiempos Cronometrados					
No.	Embalaje del Envío		No de Pedido	# de líneas	Causas Asignables
	T Cronometrado	Tiempo			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

<p><b>Causas Asignables</b></p> <p>A _____</p> <p>B _____</p> <p>C _____</p> <p>D _____</p> <p>E _____</p> <p>F _____</p> <p>G _____</p> <p>H _____</p>	<p><b>Observaciones</b></p> <p>Proceso: _____</p> <p>Tipo Cronometro: _____</p> <p>Fecha: _____</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### 3.7.2. Análisis de la flota de distribución

En BODEX S.A. se cuenta con una flota de vehículos, los cuales son utilizados en la distribución de pedidos a los clientes. Dicha flota esta compuesta por dos panels de carga, marca Mazda, serie E las cuales se encuentran en perfectas condiciones con un kilometraje menor a los 15,000 km. A continuación se presentan fotos de los vehículos descritos (Ver figura 11):

**Figura11. Panel Mazda Serie E 2200**



**Fecha: 01-10-2008 Fuente. Foto tomada por Edwin Contreras.**

Las especificaciones de fábrica son las siguientes:

- Motor 2.2 L Diesel
- Tracción trasera.
- Capacidad de Carga 1 tonelada
- Espacio 5 m<sup>3</sup>

### **3.7.3. Trazo de rutas**

En la empresa BODEX se utiliza empíricamente el método de ahorros, descrito en el capítulo 2 inciso 6, el cual es un método intuitivo, pero requiere un amplio conocimiento de la ciudad capital, pues al carecer de ellos es fácil crear atrasos por no saber la ubicación exacta de los lugares, como consecuencia las rutas son deficientes.

#### **3.7.3.1. Análisis del método usado**

El método usado en Bodex para la distribución de rutas es el método de ahorro. Para comprender como funciona a continuación se presenta el siguiente ejemplo: si se tiene que llevar una determinada mercancía desde Guatemala a Zacapa y otra desde Guatemala a Chiquimula, no se hace dos viajes diferentes, cada uno de ellos de ida y vuelta, desde Guatemala a cada uno de los lugares citados. En su lugar se realiza un único viaje saliendo de Guatemala pasando por Zacapa y Chiquimula y regresando a Guatemala. Este concepto de ahorro de distancia, tiempo y costo, es precisamente en el que se basa el método de los ahorros.

#### **Desventajas**

- Dificultad para trazo de nuevas rutas, debido a uso empírico es difícil idear mejores rutas que minimicen el uso de hidrocarburos así como los tiempos de entrega.
- Los chóferes necesitan amplio conocimiento de la región.

- Dificultad en la localización de nuevas ubicaciones lo cual tiene como efecto pérdida de tiempo y consumo extra de hidrocarburos.

#### **3.7.4. Control de entregas**

El control de entregas es un proceso importantes que sirve para controlar cuales pedidos fueron recibidos correctamente por el cliente, teniendo la opción el cliente para anotar cualquier observación sobre el pedido.

A continuación se describe el proceso para el control de entregas:

- Inspección del pedido por el cliente al momento de recibirlo.
- Reporte de observaciones del pedido por el cliente en la copia del pedido.
- Firma del la copia del pedido por el cliente.
- Recibe el coordinador de logística la copia del pedido firmada por el cliente.
- Despacho del pedido en el sistema realizado por el coordinador de logística.
- Archivado de copia del pedido, por el coordinador de logística.

A continuación se presenta una copia de pedido (Ver figura 12):

**Figura 12. Control de entregas de pedidos – Copia de pedidos**



**bodex**

No. Pedido: XXXX

Empresa: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

CÓD	DESCRIPCIÓN	U / M	P. UNID	PEDIDO	TOTAL
AEC001	CD-R Maxell Grabable 700mb/80 min	Unidad	Q -----	1	Q ----
AEC003	CD-R Verbatim Grabable 700mb/80 min	Unidad	Q -----	1	Q ----
AEC005	Diskette Maxwell 3.5MF"HD Form. 1.4mb/pc (10 Unidades)	Caja	Q -----	1	Q ----
AEC008	Cartucho Canon BC-05 Color	Unidad	Q -----	1	Q ----
				Total	Q ----

Firma del Cliente: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

## **4. DISEÑO DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN**

El diseño del proyecto está dividido en 3 fases, cada una de las cuales se dividirá en sub-fases. Los nombres de estas fases se presentan a continuación:

- a. Bodega
- b. Logística de Salida
- c. Análisis y validación de puestos

### **4.1. Bodega**

El diseño del proyecto en la fase de bodega esta dividido en las siguientes sub-fases:

- a. Redistribución de bodega
- b. Proceso de despacho de pedidos
- c. Mantenimiento de infraestructura
- d. Proceso de almacenaje

#### **4.1.1. Distribución de bodega**

La bodega debe ser redistribuida para realizar un despacho eficiente, motiva por el cual se llevaran acabo las siguientes acciones:

- a. Distribución de áreas por categoría
- b. Creación de documentación de evaluación
- c. Rotulación de áreas.

#### 4.1.1.1. Redistribución de áreas

Las áreas en la bodega de Bodex deben ser redistribuidas según el criterio de proceso en línea, debido a que las órdenes de pedidos llevan un orden alfabético según el código de producto, por lo cual se debe ordenar las categorías en el mismo orden para poder tener un proceso en línea.

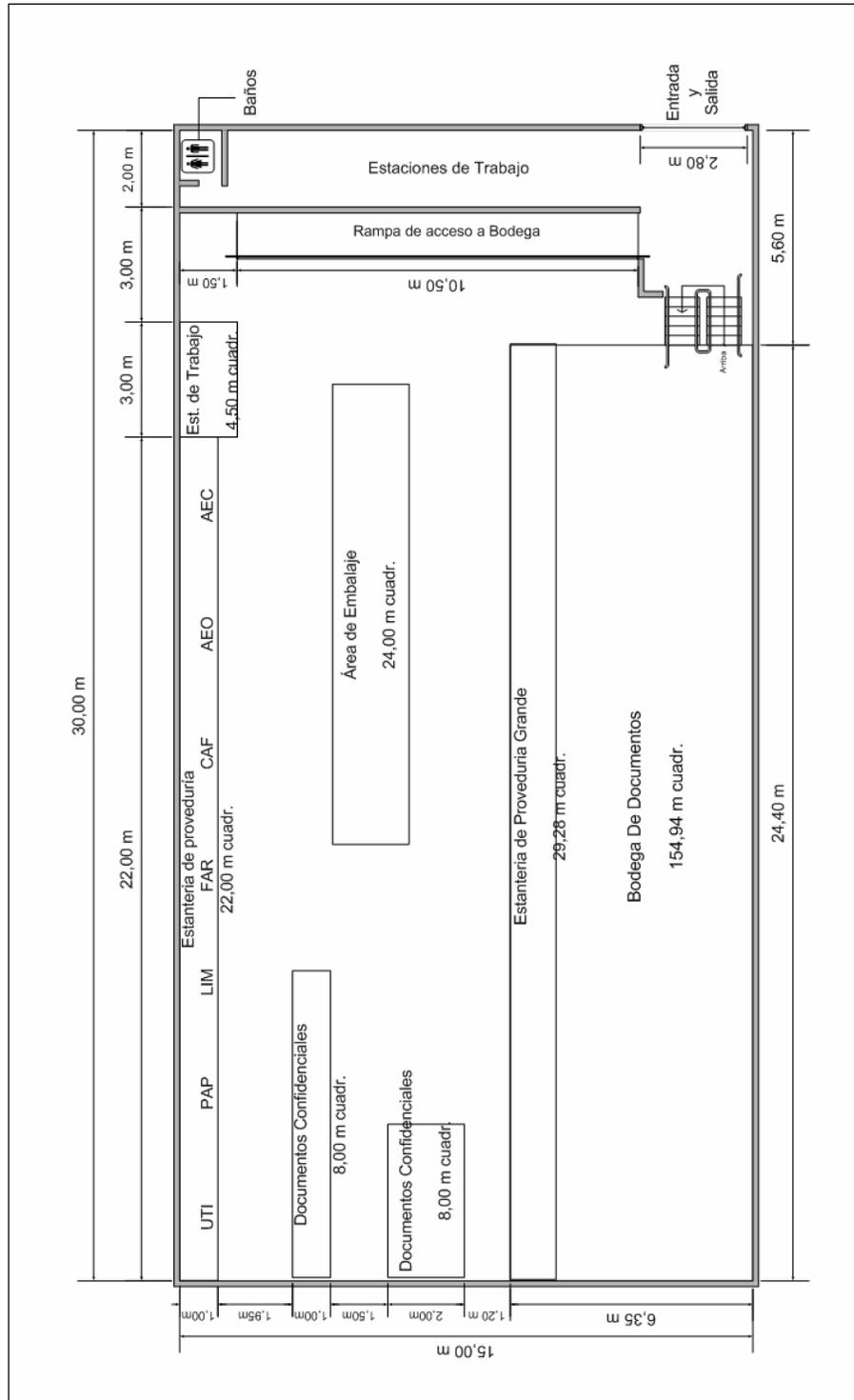
Partiendo del criterio anterior se establece las siguientes acciones:

- a. Reubicación de las estanterías de toda la proveeduría colocándolas en línea recta como se muestra en la Figura 13.
- b. La proveeduría grande se retira de ese lugar, y se colocara debajo de la bodega de documentos.
- c. Las categorías se ordenaran en orden alfabético en las estanterías de proveeduría como se muestra en la figura 13. El orden alfabético se presenta a continuación:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
AEC	Accesorios de cómputo
AEO	Accesorios de oficina
CAF	Artículos de cafetería
LIM	Artículos de limpieza
PAP	Artículos de papelería
UTI	Útiles

- d. Se ubicará la estación de trabajo al inicio de la entrada de la bodega para no permitir que cualquier personal ajeno a la bodega este en contacto con las estanterías.

**Figura 13. Nueva distribución de la bodega**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar



Esta evaluación será realizada por todo el personal de bodega el cual es el que tiene el contacto directo con el área a evaluar.

Una vez realizada la evaluación es deber del coordinador de logística hacer un consenso de las respuesta del cual debe generar una reporte sobre el resultado de dicha evaluación con las debidas recomendaciones al jefe inmediato.

**Figura 14. Formato para evaluación de distribución de bodega.**

  
**bodex**

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

**Evaluación De Distribución de Bodega**

1. ¿Se encuentra a menudo producto en el piso porque no cabe en la estantería asignada a su categoría?

R/       Si    No

2. ¿Si su respuesta fue si especifique de que áreas es el producto:

R/

- Accesorios de Computo
- Accesorios de Oficina
- Artículos de Cafetería
- Artículos de Limpieza
- Artículos de Papelería
- Útiles

3. ¿Observa usted alguna categoría mal ubicada que interrumpa el proceso de picking?

R/

- Accesorios de Computo
- Accesorios de Oficina
- Artículos de Cafetería
- Artículos de Limpieza
- Artículos de Papelería
- Útiles

4. ¿En general como calificaría la actual distribución de la bodega?

R/     Excelente    Buena    Regular    Mala    Muy Mala

5. ¿Alguna observación que desee hacer sobre la distribución actual de la bodega?

R/ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

### 4.1.1.3. Rotulación de productos

Una vez distribuido todo el producto en las áreas correspondientes, el siguiente paso es la rotulación de los productos, lo cual va permitir ubicar productos sin dificultad, de una manera sencilla, tanto para el personal operativo con experiencia así como personal recién contratado.

Para realizar la rotulación se debe tomar ciertos factores en cuenta:

- **Durabilidad.** Se debe investigar acerca de los materiales que pueden ser usados para rotulación así como el costo que representa, teniendo como prioridad un material durable a un costo relativo.
- **Tipos de estanterías.** Se tiene que analizar el tipo de estanterías para investigar el tipo de rotulación que se puede usar en cuanto al tamaño y al material también.
- **Identificación.** Se refiere a los datos que se va exponer en la rotulación de cada producto, ya sea código, descripción, unidad, precio etc.

#### 4.1.1.3.1. Cálculo de productos a rotular

Las categorías tomadas en cuenta para este cálculo fueron AEC, AEO, CAF, FAR, LIM, PAP, UTI. De las anteriores categorías serán etiquetados los productos en su totalidad. A continuación se presenta el cálculo de todos los códigos a rotular según las distintas categorías existentes:

**Tabla IX. Número de códigos a rotular según categoría**

<b>Categoría</b>	<b>No. de códigos</b>
AEC	126
AEO	46
CAF	104
FAR	42
LIM	155
PAP	246
UTI	243
<b>Total de códigos</b>	<b>962</b>

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.1.1.3.2. Materiales a usar para rotulación**

Los materiales a utilizar para la rotulación de pedidos son el papel contact y la cinta magnética PVC, las cuales se encuentra a continuación (Ver figuras 15 y 16):

**Figura 15. Cinta magnética PVC**



**Fuente:** <http://www.exmolper.com/Imagenes/Fotos/EM%20foto1.jpg>

**Figura 16. Papel Contact**

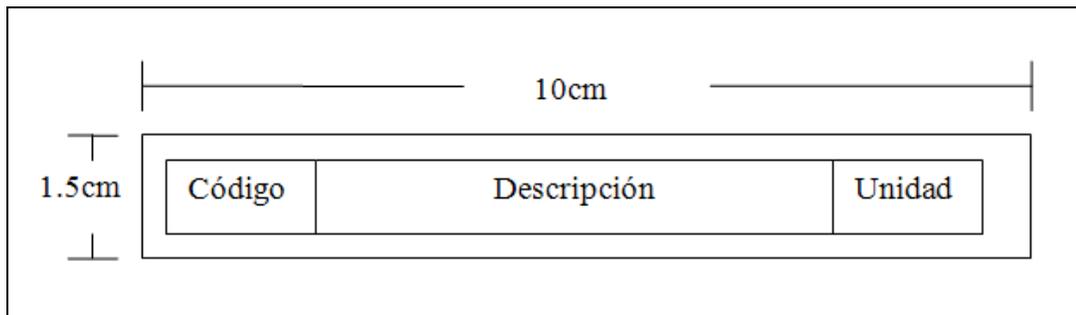


**Fuente:** <http://www.planetoffice.com.ar/>

#### 4.1.1.3.3. Dimensiones de la rotulación

Las dimensiones a usar en la rotulación de cada producto se presentan a continuación (Ver figura 17):

**Figura 17. Rotulación de producto**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

#### 4.1.1.3.4. Colores de la rotulación

Los colores a usar en la rotulación de productos fueron elegidos con el fin de ser visualizados fácilmente, distinguiéndose del color gris oscuro que poseen las estanterías de producto.

- Café: Es el color de la cinta magnética sobre la que se coloca la rotulación. (Ver figura 18).
- Blanco: Es el color de la rotulación la cual va colocada en la cinta magnética (Ver figura 18).

**Figura 18. Colores de rotulación**

Código	Descripción	Unidad
--------	-------------	--------

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.1.2. Proceso de despacho de pedidos**

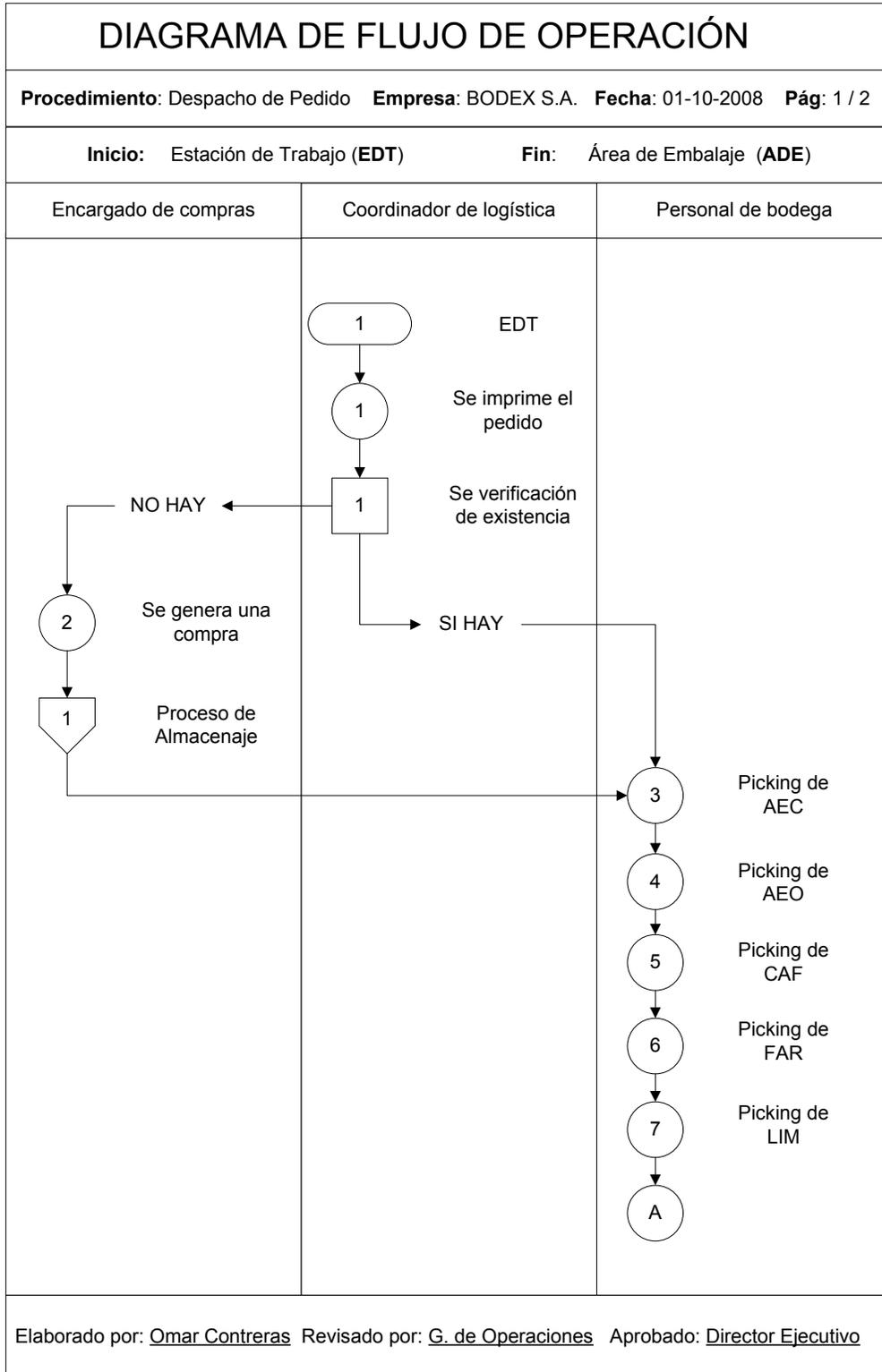
El proceso de despacho de pedidos descrito en el capítulo 3 comprende una serie de actividades desde la impresión del pedido hasta el transporte del pedido al área de embalaje.

##### **4.1.2.1. Elaboración de diagramas de proceso de despacho**

En el proceso de despacho de pedidos se debe elaborar los diagramas de procesos, con el fin de estandarizar el proceso mismo.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de despacho de pedidos (Ver figura 19), y el diagrama de recorrido del proceso de despacho de pedidos (Ver figura 20). Los diagramas usan el formato descrito en el capítulo 2 de este trabajo de graduación el cual es usado en la empresa Bodex S.A. y ha sido aprobado para la realización de los diagramas:

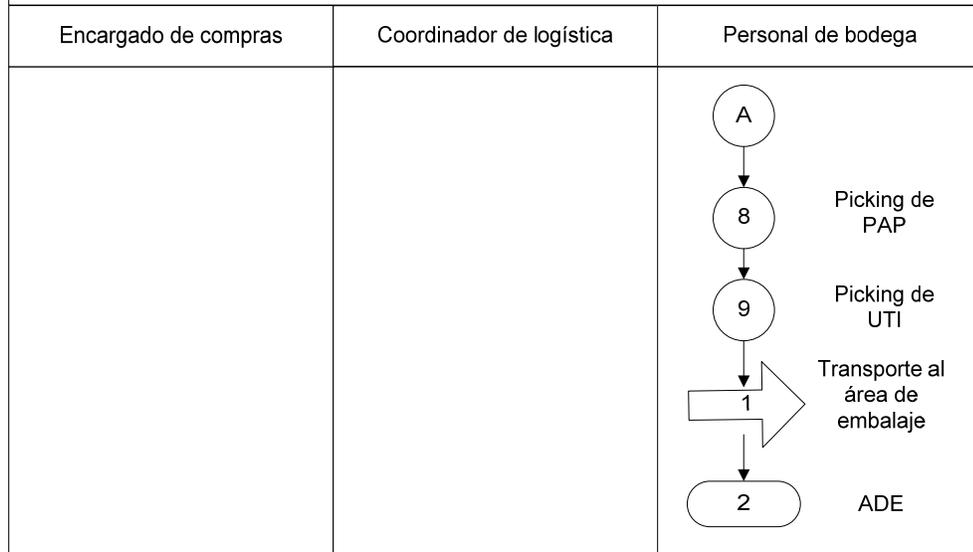
**Figura 19. Diagrama de flujo del proceso – Despacho de pedidos**



## DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIÓN

**Procedimiento:** Despacho de Pedido **Empresa:** BODEX S.A. **Fecha:** 01-10-2008 **Pág:** 2 / 2

**Inicio:** Estación de Trabajo (EDT) **Fin:** Área de Embalaje (ADE)



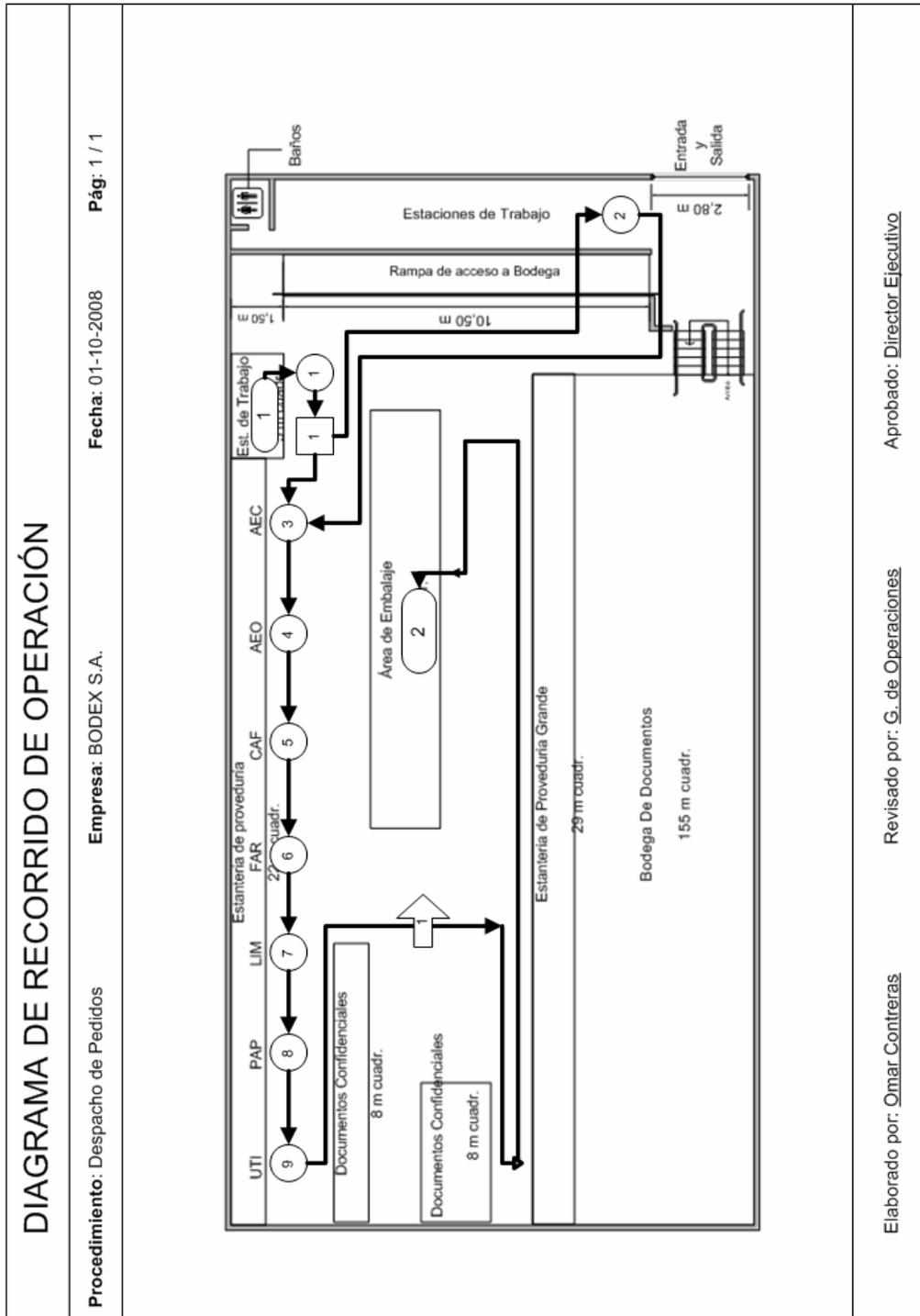
### Resumen

Símbolo	Cantidad	Descripción
○	9	Proceso
□	1	Inspección
◡	1	Llamada a otro proceso
➔	1	Transporte
⬭	2	Inicio / Fin

Elaborado por: Omar Contreras Revisado por: G. de Operaciones Aprobado: Director Ejecutivo

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

Figura 20. Diagrama de recorrido – Despacho de pedidos



Fecha: 01-10-2008 Fuente: Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### 4.1.2.2. Creación de documentación para evaluación de calidad

La creación de la documentación para la evaluación de calidad en el proceso de despacho de pedidos tiene como fin detectar las deficiencias por parte del recurso humano en el proceso.

Con la documentación de las deficiencias del recurso humano se puede tener un indicador de la eficacia que se está teniendo en el proceso, así como evaluar la reincidencia de errores del personal en el proceso.

La documentación debe llevar la siguiente información:

- **Fecha.** En esta casilla se anota la fecha de detección del suceso.
- **No. Pedido.** En esta casilla se debe anotar el número de pedido del cual se detectó el error.
- **Hecho por.** En esta casilla se debe anotar el nombre de la persona que realizó el despacho del pedido.
- **# Errores.** En esta casilla se debe anotar el número de errores detectados en el pedido.
- **Observaciones.** En esta casilla se debe anotar cualquier observación relacionada con el suceso.

La evaluación debe ser llevada a cabo por la coordinadora de logística, y es la única persona autorizada para firmar la documentación.



Después de documentar la evaluación de calidad se procede al cálculo del de indicador de eficacia de cada colaborador, el cual es un reflejo del buen o mal funcionamiento del colaborador en el proceso de despacho de pedidos:

$$\% \text{ eficacia colaborador} = \left[ 1 - \frac{\text{Núm. de pedidos con error}}{\text{Núm. de pedidos revisados}} \right] * 100 .$$

El resultado de esta operación será el porcentaje de pedidos correctos después de haber sido efectuada la evaluación de calidad.

Después de haber calculado la eficacia de cada colaborador se procede a calcular la eficacia general del recurso humano con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de eficacia general} = \frac{\sum (\% \text{ Eficacia de empleado})}{\text{Núm. Colaboradores}}$$

El porcentaje de eficacia general del recurso humano, indica el buen funcionamiento del recurso humano en el desempeño del proceso de despacho de pedidos. Para poder ser aprobado por la dirección, el recurso humano debe tener nota mínima, la cual en términos de ingeniería debe ser mayor al 90 %, lo que indica, que el recurso humano está teniendo un desempeño aceptable, de no ser así se debe emprender acciones para mejorar el desempeño.

Una vez calculados los indicadores, se documentan para poder ser presentados ante la dirección, sobre la eficacia del recurso humano en las operaciones de despacho de pedidos.

A continuación se presenta la documentación de una evaluación de calidad ficticia para ser presentada ante la dirección (Ver figura 22).

**Figura 22. Documentación de resultados – Evaluación de calidad de despacho de pedidos**



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

**RESULTADOS DE EVALUACION DE CALIDAD  
PROCESO DE DESPACHO DE PEDIDOS**

No.	Nombre del colaborador	Pedidos Hechos	Pedidos Malos	% Eficacia
1	Eduardo Moran	5	1	80 %
2	Estuardo Pérez	5	2	60%
3	Mario Pérez	5	2	60%
4	Omar Moran	5	1	80%
5	Sergio Pereira	5	0	100%
<b>Promedio Eficacia</b>				<b>76%</b>

Eficacia general de la evaluación de calidad para el proceso de despacho de pedidos es de un       76%      .

\_\_\_\_\_  
Coordinador de Logística

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### **4.1.3. Mantenimiento de infraestructura**

El mantenimiento de la infraestructura tiene como fin guardar la integridad del producto así como del personal involucrado en los procesos, razones por la que se debe programar acciones encaminadas a mantener la limpieza en las estanterías que almacenan el producto, así como las áreas de despacho y embalaje, que son usadas por el recurso humano.

#### **4.1.3.1. Programa de limpieza de estanterías**

La limpieza de estanterías tiene como objetivo evitar el deterioro de los productos que están colocados en esos lugares, sin embargo por el volumen de trabajo no se puede utilizar mucho tiempo en esta acción por lo cual debe ser realizada de modo eficiente para lo cual se debe dividir las categorías entre los colaboradores de la bodega, asignando una categoría a cada colaborador donde este tendrá la responsabilidad de limpiar las estanterías en sus tiempos libres.

Estas acciones tendrán como beneficio la disminución de los tiempos de ocio así como un ambiente de trabajo limpio, que ayudará a mantener el buen estado de los productos.

#### **4.1.3.2. Programa de limpieza de área de despacho**

La limpieza del área de despacho comprende tanto la limpieza de los escritorios de trabajo así como la recolección de basura resultante del empaque y embalaje de productos. En el caso de BODEX S.A. se considera conveniente programar la limpieza diaria de esta área, lo cual tiene ciertas ventajas que describen a continuación:

- o Buena impresión hacia el personal ajeno a la bodega (clientes, personal de otra área, gerencia).
- o Se reduce la posibilidad de accidentes causados por desechos.
- o Un ambiente limpio y ordenado motiva al colaborador a realizar mejor su trabajo.

**Tabla X. Programación de limpieza – Área de despacho**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Hora	10:00 AM	10:00 AM	10:00 AM	10:00 AM	10:00 AM	----

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

La limpieza del área de despacho debe ser llevada a cargo por el personal de mantenimiento, el cual es el encargado de la recolección de basura en las distintas áreas. La hora fue establecida por el departamento de limpieza, por ser la hora que mas se adecuada al itinerario del personal de mantenimiento sin afectar las labores del personal de bodega.

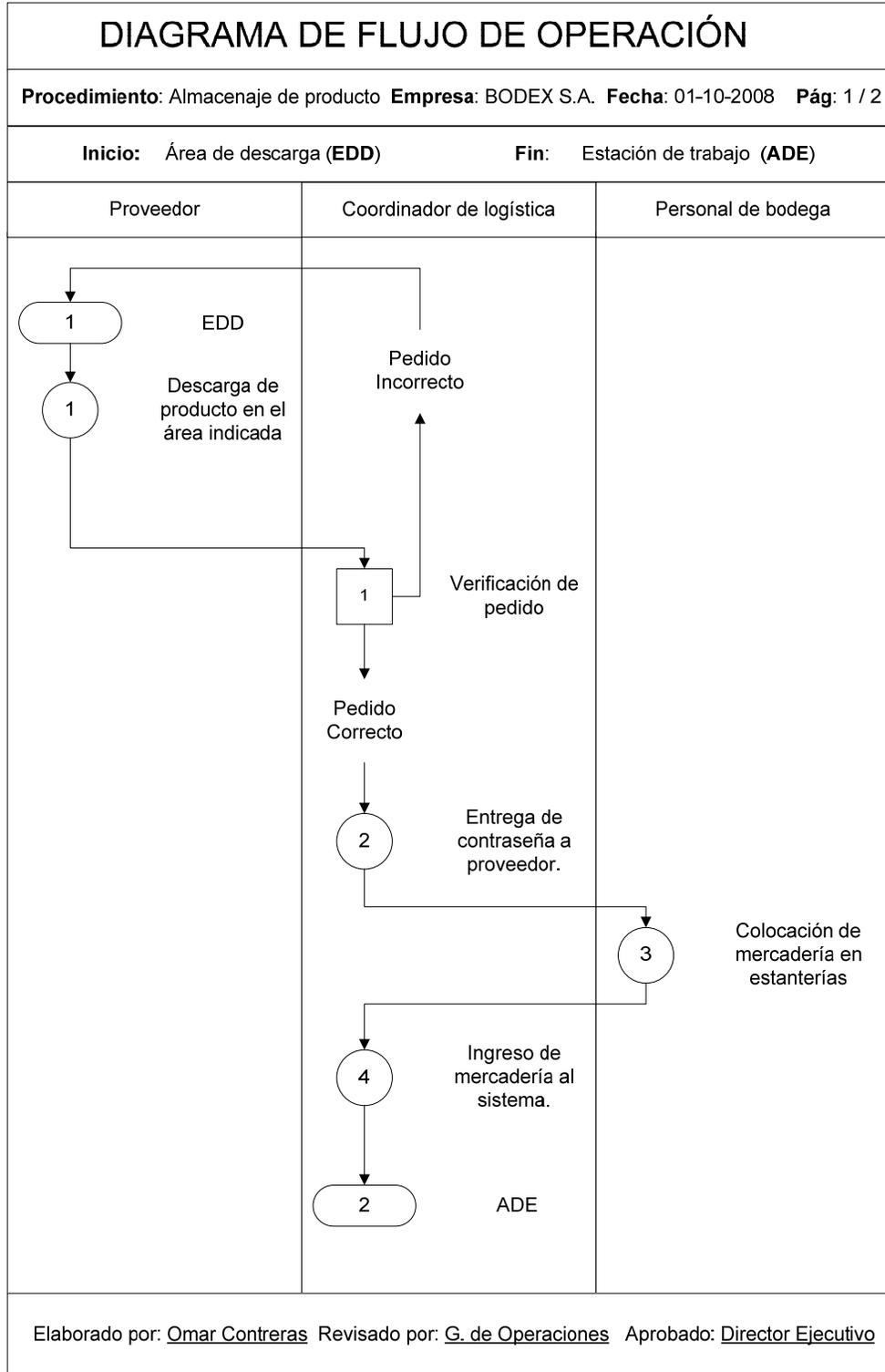
#### **4.1.4. Proceso de almacenaje**

El proceso de almacenaje se refiere cuando un proveedor llega a la bodega de BODEX S.A. con producto de las diferentes categorías. Sin embargo no existe una debida documentación del proceso por lo cual se ha elaborado la debida documentación.

##### **4.1.4.1. Elaboración de diagramas de proceso de almacenaje**

El formato usado para la elaboración de diagramas es el formato descrito en el capítulo 2. A continuación se presenta el flujo diagrama (Ver figura 23).

**Figura 23. Diagrama de flujo de operación – Almacenaje de producto**



## DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIÓN

**Procedimiento:** Almacenaje de producto **Empresa:** BODEX S.A. **Fecha:** 01-10-2008 **Pág:** 2 / 2

**Inicio:** Área de descarga (EDD)

**Fin:** Estación de trabajo (ADE)

### Resumen

Símbolo	Cantidad	Descripción
	4	Proceso
	1	Inspección
	2	Inicio / Fin

Elaborado por: Omar Contreras Revisado por: G. de Operaciones Aprobado: Director Ejecutivo

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### 4.1.4.2. Elaboración de documentación de recepción de pedidos de producto

La documentación de recepción de pedidos de producto, esta destinada a llevar un control estricto sobre las entradas de producto a la bodega, con el fin de mantener registros sobre el producto recibido, entre los cuales se puede mencionar, la empresa de la que proviene, el número de factura del producto, así como de cualquier observación sobre la recepción del mismo (Ver figura 24). A continuación se define los datos a especificar en la documentación:

- **Empresa proveniente.** En este lugar debe ser colocado el nombre de la empresa o distribuidora que proporcione el producto.
- **# de Factura.** En este lugar debe ser colocado el número de factura correspondiente al producto recibido.
- **Observación.** En este lugar deber ser colocada cualquier observación sobre la recepción del producto, tanto del producto así como del proveedor, dichas observaciones pueden ser tomadas en cuenta al momento de evaluar a los proveedores.
- **Fecha.** En este lugar debe ser colocada la fecha del día de la recepción del pedido.
- **Firma de recibido.** Este lugar esta destinado a la firma de la persona que recibió el pedido, la cual debe de ser el coordinador de logística o el encargado de bodega.

Una vez terminada la hoja debe ser firmada y archivada por el coordinador de logística. A continuación se visualiza la documentación (Ver figura 24):



## **4.2. Logística de distribución**

La logística de distribución incluye todas las actividades relacionadas a la distribución de los pedidos a los clientes, teniendo como inicio el embalaje de pedidos hasta la llegada del pedido al cliente.

### **4.2.1. Leyes de tránsito**

Las leyes de tránsito de Guatemala son muy importantes para las organizaciones que poseen una flota móvil para la distribución de producto, por lo que es importante informarse sobre los horarios de circulación y a que tipo de vehículos afectan los horarios.

#### **4.2.1.1. Horarios de circulación**

Según el artículo 9 del Reglamento de Tránsito, Acuerdo Gubernativo número 273-98, se restringe la circulación de vehículos pesados y especiales de lunes a viernes, en el horario de 5:30 a.m. a 9:00 a.m. y las 4:30 pm a las 8:30 pm, teniéndose como vehículo pesado el que tiene más de 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, que son: autobuses, camiones, remolcadores o cabezales; y, camiones con remolque, y, como vehículo especial, los de peso y dimensiones de autorización especial: vehículos agrícolas; y vehículos especiales móviles con o sin grúa. La señalización que corresponda se instalará en los ingresos al municipio de Guatemala. La restricción se aplica en las vías de circulación, que se enumeran a continuación:

1. Anillo Periférico: del parque Morazán, a la 11 avenida zona 2.
2. Avenida Elena: del anillo periférico, a la avenida Bolívar.

3. Avenida hincapié: del bulevar liberación, a la entrada de la colonia santa fe, zona 13.
4. Avenida las Américas: del obelisco, al monumento eucarístico 23 calle, zona 13.
5. Avenida Petapa: del trébol, a la 52 calle zona 12.
6. Bulevar vista hermosa: del trébol de vista hermosa, a la 6a. avenida zona 10.
7. Calle martí y viaducto ca-9 norte: del parque morazán zona 2, al kilómetro 10 carretera al atlántico.
8. Calle Montúfar (12 calle zona 9): del bulevar liberación, a la avenida la reforma.
9. Calzada Aguilar Batres-Avenida Bolívar: de la 36 calle zona 12, a la 18 calle zona 1.
10. Calzada Atanasio Tzul: de la 52 calle zona 12 a la 24 calle, zona 1.
11. Calzada la Paz: de la rotonda de la colonia Atlántida zona 18, a la intersección Lourdes-Austriaco-prolongación 12 calle zona 5 (intersección Las Vacas).
12. Calzada Roosevelt-Bulevar los Próceres: de la 39 avenida, zona 7 al Trébol de Vista Hermosa zona 15.

13. Calzada San Juan: del trébol a la 39 avenida zona 7.
14. Diagonal 14: del puente de la asunción, a la 27 calle zona 5.
15. Diagonal 17-10 avenida zona 11: de la 13 calle, a la 35 calle zona 11.
16. Paralela a san juan zona 7: desde periférico al límite municipal zona 7.
17. 6a. y 7a. avenidas zona 1: del parque Morazán zona 2, al bulevar liberación zona 9.
18. 8a. y 9a. calles zona 1: de la avenida elena , a la 12 avenida, zona 1.
19. 10a. y 11 avenidas zona 1 a la 10a. avenida zona 4 a la Av. Reforma: de la calle martí zona 2 al obelisco.
20. 24 calle zona 1, 26 y 27 calles zona 5: de la avenida Bolívar a la intersección Lourdes-Austriaco a la prolongación de la 27 calle zona 5 (intersección Las Vacas).
21. 15 avenida zona 6: de la calle Martí, al estadio la Pedrera zona 6.
22. 20 calle zona 10: de la diagonal 6, a la 27 avenida zona 10.
23. 34 y 35 calle zona 11: de la calzada Aguilar Batres, a la 11 avenida Z. 11.

También se restringe la circulación de vehículos pesados y especiales de lunes a viernes en el horario de 16:30 a 20:30 horas, teniéndose como vehículo pesado el que tiene más de 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, que son camiones, remolcadores o cabezales; y camiones con remolque, y como

vehículo especial, los de peso o dimensiones de autorización especial; vehículos agrícolas; y vehículos especiales movibles con o sin grúa; en las vías que se enumeran a continuación:

1. Anillo Periférico-Calle Martí-Calzada José Milla y Vidaurre CA-9 Norte: 11 avenida zona 12, Anillo Periférico, Parque Morazán zona 2 al kilómetro 10 Carretera al Atlántico.
2. Calzada Roosevelt-Bulevar Liberación-Bulevar Los Próceres: de la 39 avenida zona 7 al Trébol de Vista Hermosa zona 15.
3. Avenida Petapa: desde El Trébol, hasta la 52 calle zona 12.
4. Calzada Aguilar Batres-Avenida Bolívar: de la 36 calle zona 12, a la 18 calle zona 1.
5. Calzada San Juan: del Trébol a la 39 avenida zona 7.
6. Bulevar Vista Hermosa: del Trébol de Vista Hermosa zona 15, a 6ª avenida zona 10.
7. Calzada Atanasio Tzul: de la 52 calle zona 12, a la 24 calle, zona 1.
8. Calzada La Paz: de la rotonda de la Colonia Atlántida zona 18, a la Intersección Lourdes-Austriaco-Prolongación 27 calle zona 5 (intersección las Vacas).”

**Conclusión:** después de haber examinado las restricciones se concluye que no afectan a los vehículos de la flota de distribución de Bodex S.A. por lo que se tiene circulación libre a cualquier hora del día.

#### 4.2.2. Planificación de logística

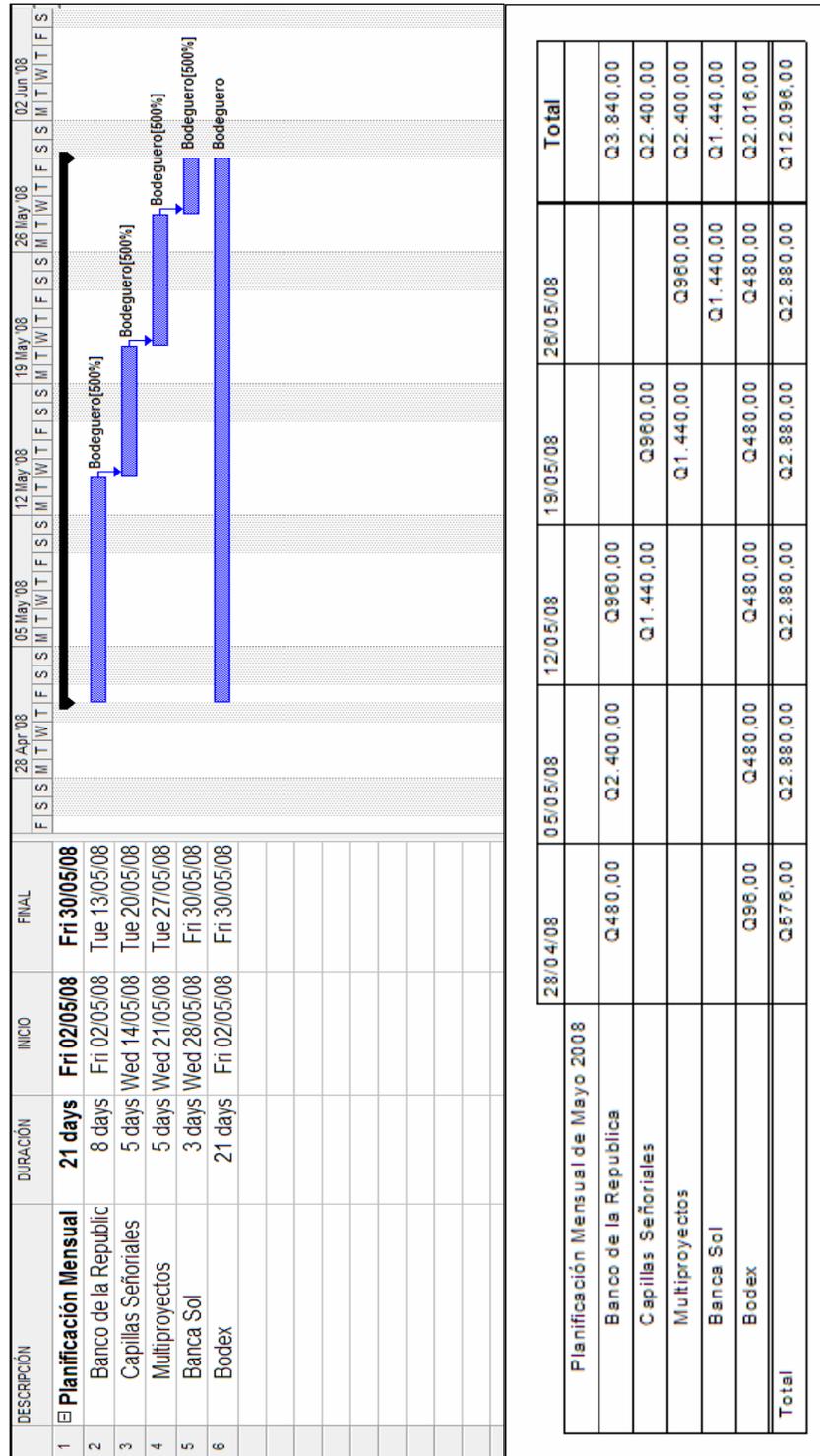
La planificación de logística se refiere a la planificación preliminar sobre el despacho de pedidos, debido a que bodex maneja cuentas con diferentes empresas, tiene una negociación con los clientes donde, se fijan fechas en que los clientes hacen los pedidos, de esta manera se ha podido tener una planificación preliminar de que cuentas o clientes se van a despachar en determinados días.

Para mayor facilidad en la planificación de logística se planea usar 2 herramientas:

- **US Proyect 2003.** definido como una herramienta para la planificación de proyectos, deberá ser usada para hacer una planificación que incluya horas laborales, donde se puedan asignar recurso. Sin embargo esta herramienta se usará para presentar a la dirección la planificación de una manera detallada.

A continuación se presenta un ejemplo de planificación logística en Proyect 2003. Donde se puede observar la asignación de los clientes en determinados segmento del mes, teniendo asignados bodegueros en sus operaciones, donde 100% significa la asignación de un bodeguero (Ver figura 25).

**Figura 25. Planificación Mensual en Project 2003**



Fecha: 01-10-2008 Fuente: Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

- **Calendario de planificación mensual.** es una herramienta técnica orientada a darle a todo el personal un entendimiento claro sobre la planificación de logística, debido a que no necesita capacitación para su entendimiento. En el se debe anotar en el día determinado la cuenta o cliente correspondiente según la planificación (Ver figura 26).

**Figura 26. Calendarios de planificación mensual de logística**

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
30	31 Cliente 1	<b>1</b> Cliente 1	2 Cliente 1	3 Cliente 2	4 Cliente 2	5
<b>6</b>	7 Cliente 2	8 Cliente 3	9 Cliente 3	10 Cliente 3	11 Cliente 3	12
<b>13</b>	<b>14</b> Cliente 3	15 Cliente 3	16 Cliente 3	17 Cliente 3 Cliente 4	18 Cliente 4	19
<b>20</b>	21 Cliente 4	22 Cliente 4	23 Cliente 4	24 Cliente 4	25 Cliente 4	26
<b>27</b>	28 Cliente 5	29 Cliente 6	30 Cliente 7	31 Cliente 8	1	2

**Fecha:** 01-10-2008

**Fuente:** Tomada por Edwin Contreras

### 4.2.3. Embalaje de pedidos

El embalaje de pedidos tiene como fin guardar la integridad del pedido en la distribución del mismo. Debe entenderse que el embalaje no es el empaque, el embalaje es encargado de que no se dañe en el producto en todo su extensión, incluyendo el empaque.

#### 4.2.3.1. Materiales de embalaje

Los materiales que se usan en el embalaje son de gran importancia, de ello depende el estado en que lleguen los pedidos a su destino. Partiendo de este punto se tiene que definir que materiales son los usados en el embalaje de los pedidos (Ver figura 27):

**Figura 27. Materiales de embalaje**

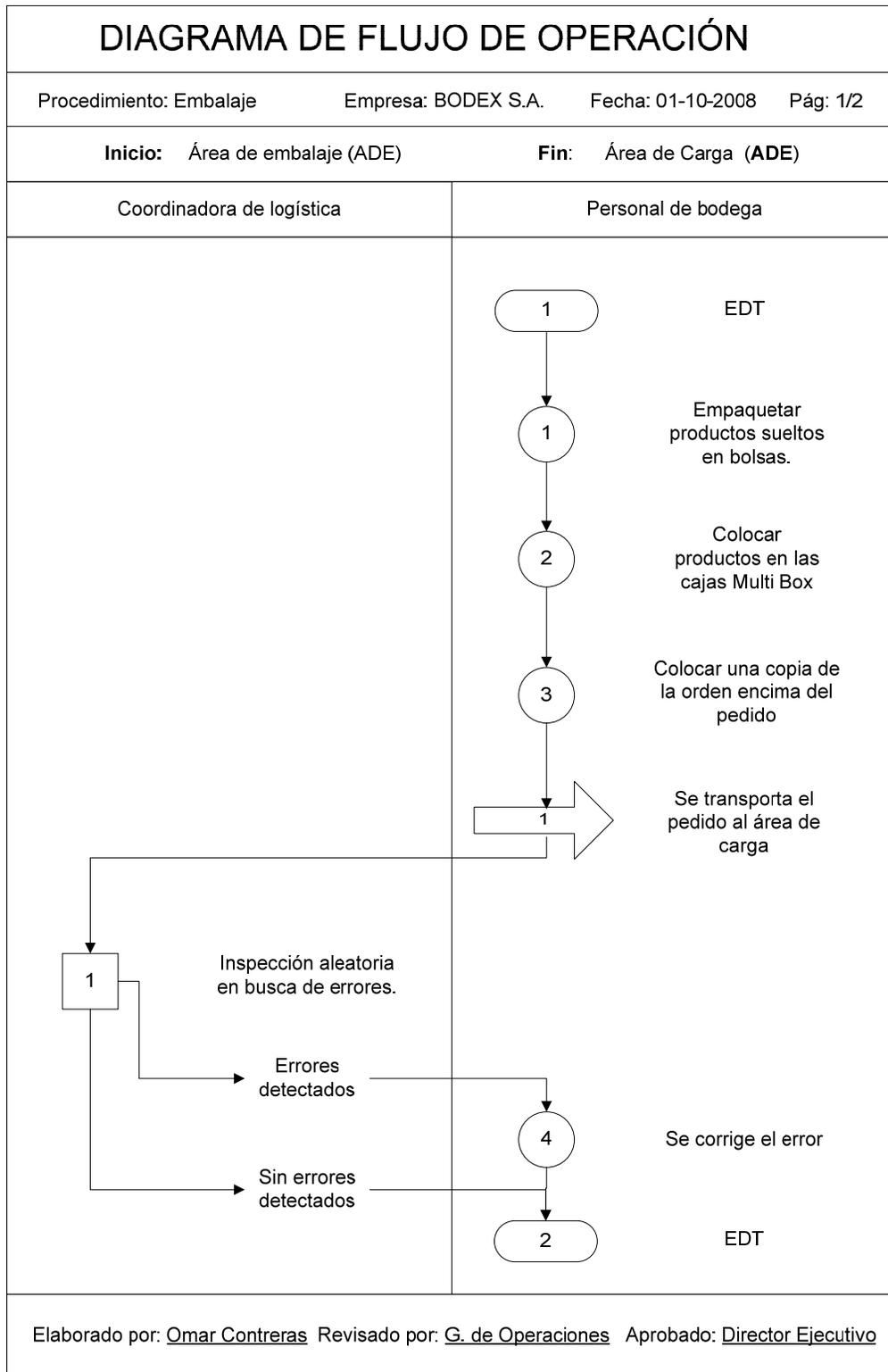


**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Fotos tomadas por Edwin Omar Contreras Salazar

#### 4.2.3.2. Proceso de embalaje

El proceso de embalaje involucra una serie de actividades que tiene como fin darle la seguridad a los pedidos para que lleguen íntegros a su destino y no sufran desperfectos por movimientos en el camino. Este es el proceso actual que se ha estado manejando en BODEX S.A. en lo que respecta al proceso de embalaje, sin embargo no existe una debida documentación del proceso. La documentación referida, son los diagramas de flujo de operación del proceso las cuales se presentan a continuación (Ver figura 28):

**Figura 28. Diagrama de flujo de operación – Embalaje de pedidos**



# DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIÓN

Procedimiento: Embalaje      Empresa: BODEX S.A.      Fecha: 01-10-2008      Pág: 2/2

**Inicio:** Área de embalaje (ADE)

**Fin:** Área de Carga (ADE)

## Resumen

Símbolo	Cantidad	Descripción
	4	Proceso
	1	Inspección
	1	Transporte
	2	Inicio / Fin

Elaborado por: Omar Contreras Revisado por: G. de Operaciones Aprobado: Director Ejecutivo

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.2.3.3. Documentación de inspección para control de calidad**

El embalaje de pedidos tiene como fin asegurar la integridad del producto hacia su destino. Para poder evaluar la calidad con la que se esta desempeñando este proceso es necesario crear la debida documentación.

Sin embargo para crear la documentación de calidad para el embalaje se debe definir cual es el propósito del embalaje, y en base a ese propósito crear la debida documentación. Se puede descartar la comparación del producto físico con el producto teórico de la orden del pedido, eso ya es evaluado en el despacho de pedidos.

Una vez descartado lo anterior se puede definir que el propósito del embalaje es de guardar integridad del producto desde la carga a la transporte hasta el momento de entrega al cliente. Por lo tanto el control de calidad para el embalaje esta evaluado por la documentación de evaluación de satisfacción al cliente, porque ahí es donde se evalúa al cliente el buen estado del producto al llegar al pedido. Sin embargo debe haber una documentación donde se reporte los resultados de esa documentación, lo cual seria una segunda documentación derivada de la documentación de evaluación de satisfacción del cliente. Esta documentación permitirá documentar los pedidos que hayan tenido mal embalaje así como la persona responsable del mal embalaje (Ver figura 29).

**Figura 29. Documentación de control de calidad embalaje**



**Control de Calidad  
Proceso de Embalaje**

Fecha	No. Pedido	Colaborador	Firma Colaborador
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			

---

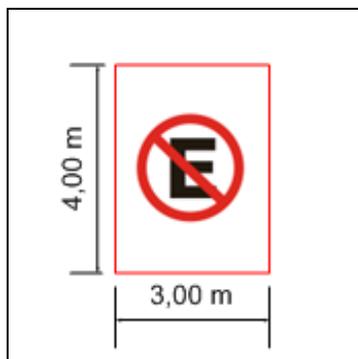
**Coordinador de Logística**

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.2.4. Áreas de carga y descarga**

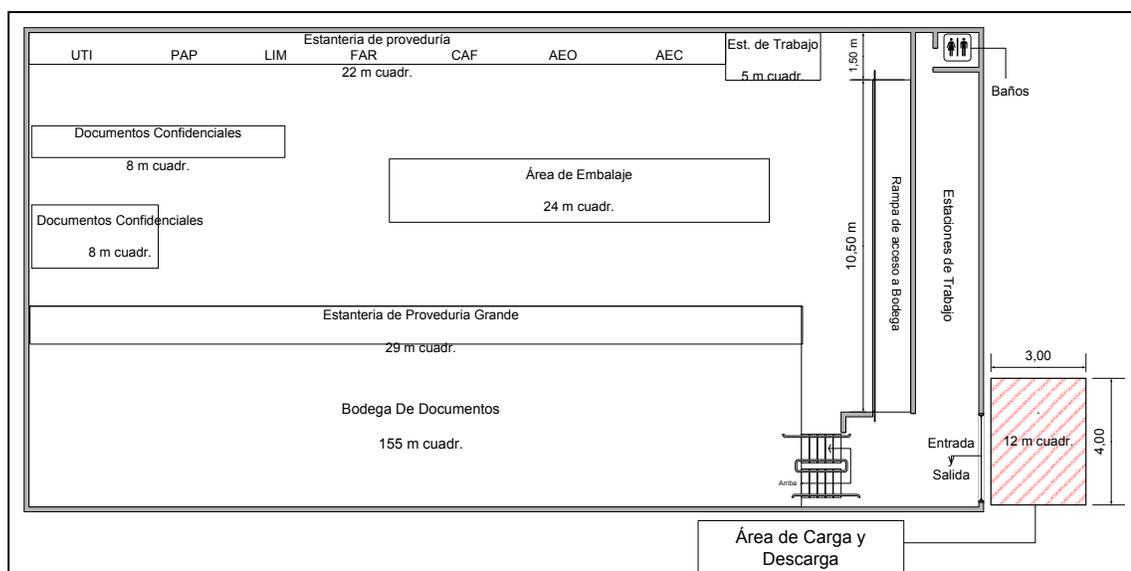
Es muy importante designar un área específica para la carga y descarga de pedidos, para lo cual se ha escogido un rectángulo de 12 m<sup>2</sup> en la entrada de la bodega, la cual debe ser delineado con pintura de color roja y llevara en el centro la señalización de no estacionar que es representada la letra E mayúscula en medio de un círculo atravesado por una línea (Ver figura 30), de esa manera indicara que el área no debe ser utilizada por personal ajeno a la bodega, porque su uso es restringido.

**Figura 30. Dimensiones de área de carga y descarga**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 31. Señalización de área de carga y descarga**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### 4.2.5. Flotas de distribución

Para saber la capacidad de carga de cada unidad de la flota de distribución se debe analizar su capacidad en términos de peso (lbs - kg) y volumen (m<sup>3</sup>) teniendo como base las multibox descritas en los materiales de embalaje, las cuales son usadas para llevar los pedidos.

##### 4.2.5.1. Cuantificación de la flota en términos de peso (lbs - kg)

La capacidad de carga del panel van es de 1 tonelada, es decir de 1000 Kg. por lo cual a continuación se calcula cuantas cajas se puede llevar:

Peso de c/Caja: 60 lb                      Este peso es un promedio del peso que lleva cada caja.

Capacidad Carga:                      1 Ton = 1000 kg = 2,204 lbs

$$1 \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{2.204 \text{ lb}}{1 \text{ kg}} = 2,204 \text{ Libras}$$

Número de cajas de 60 lbs = 36 Cajas

$$\# \text{ de cajas} = \frac{2,204 \text{ lbs}}{60 \text{ lbs}} = 36 \text{ Cajas.}$$

**Conclusión:** Cada vehículo puede soportar una carga de 36 cajas con un promedio de peso de 60 libras. Se debe tomar en cuenta que si se van a cargar cajas más pesadas el número que se podrá cargar en la panel deberá ser menor.

#### **4.2.5.2. Cuantificación de flota en términos de volumen (m<sup>3</sup>)**

La cuantificación de la flota en términos de volumen tiene como objetivo determinar el número máximo de cajas multibox dentro del vehículo usado en la distribución de pedidos. Se toma la caja multibox como referencia debido a que es el instrumento básico usado en el embalaje de los pedidos.

Para el cálculo se debe seguir los siguientes pasos:

1. Cálculo de volumen bruto en el vehículo.
2. Cálculo de volumen usado por los guarda llantas traseros.
3. Cálculo de volumen neto
4. Cálculo de volumen de caja de embalaje multibox
5. Acondicionamiento del cajas multibox en el volumen neto
6. Conclusión

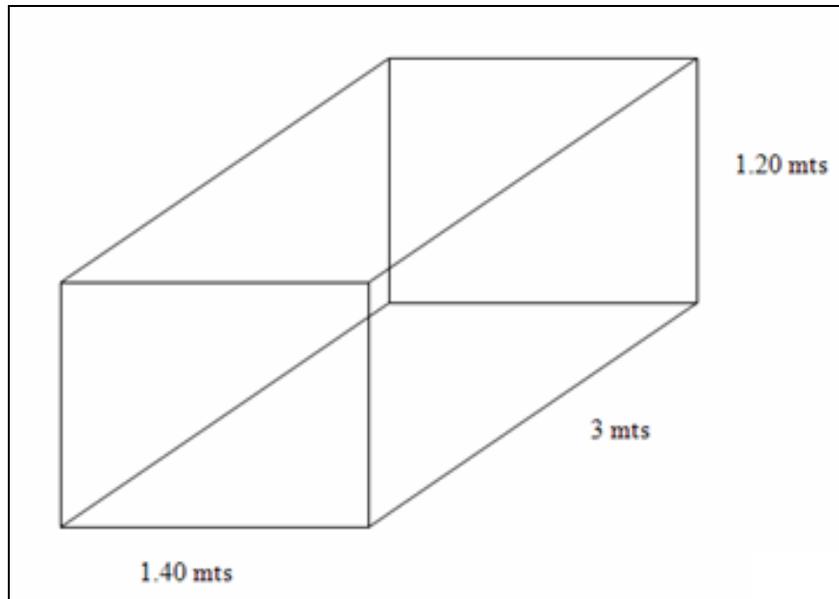
##### **4.2.5.2.1. Cálculo de volumen bruto del vehículo**

Para el cálculo del espacio bruto en los vehículos de distribución se debe trazar una imagen imaginaria en 3 dimensiones a lo largo del interior de la carrocería partiendo desde el final del asiento delantero hasta la parte trasera. A continuación se presenta los resultados:

Largo	=	3.00	mts
Altura	=	1.20	mts
Ancho	=	1.40	mts

$$\text{Volumen Bruto} = ( 3 \times 1.20 \times 1.40 ) = 5.04 \text{ m}^3$$

**Figura 32. Espacio de carga de panel Mazda serie E 2200**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

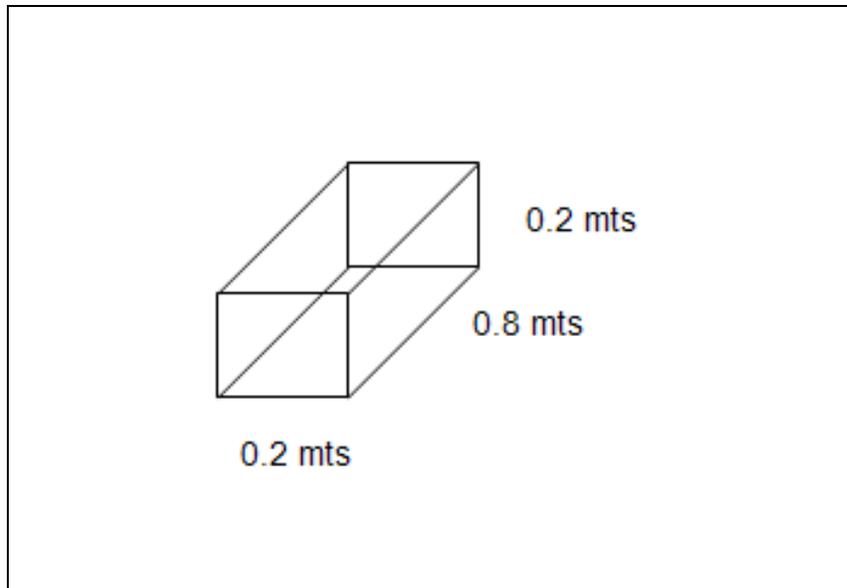
#### **4.2.5.2.2. Cálculo volumétrico de guarda llantas traseros**

Se debe calcular el volumen que ocupan los guarda llantas traseros en el interior del vehículo debido a que no es utilizable para el producto. A continuación se presenta el resultado del cálculo:

Largo = 0.80 mts  
Altura = 0.20 mts  
Ancho = 0.20 mts

Volumen de guarda llantas traseros =  $2 (0.2 \times 0.8 \times 0.2) = 0.064 \text{ m}^3$

**Figura 33. Cálculo de volumen de guarda llantas traseras**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.2.5.2.3. Cálculo de volumen de volumen neto**

El cálculo de volumen neto se refiere del volumen ocupado por los guarda llantas al volumen bruto del vehiculo, teniendo como resultado el volumen neto a usar para el transporte de los pedidos.

$$\text{Volumen Neto} = 5.04 - 0.064 = 4.976 \text{ m}^3$$

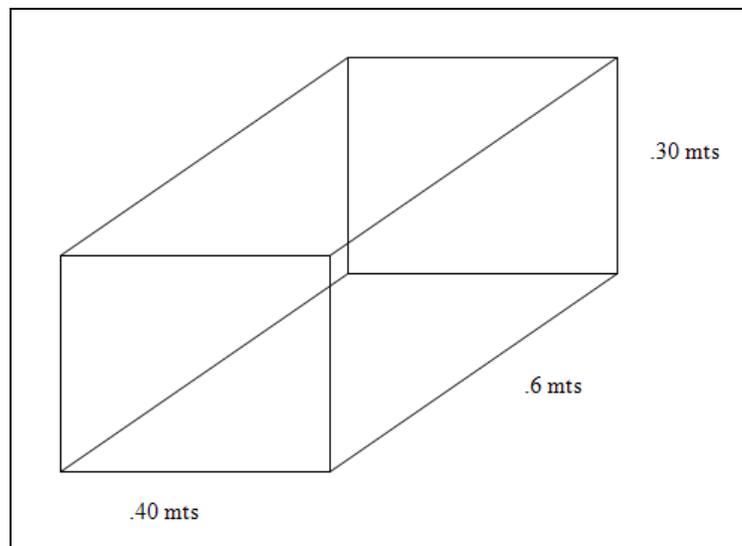
#### **4.2.5.2.4. Volumen de caja de embalaje multibox**

La caja multibox es usada para el embalaje seguro de los productos de cada pedido, por lo que se procede a calcular el volumen ocupado por cada caja multibox:

Largo = 0.6 mts  
Ancho = 0.4 mts  
Altura = 0.3 mts

Volumen de caja = 0.072 m<sup>3</sup>

**Figura 34. Cálculo de volumen de cajas de embalaje**

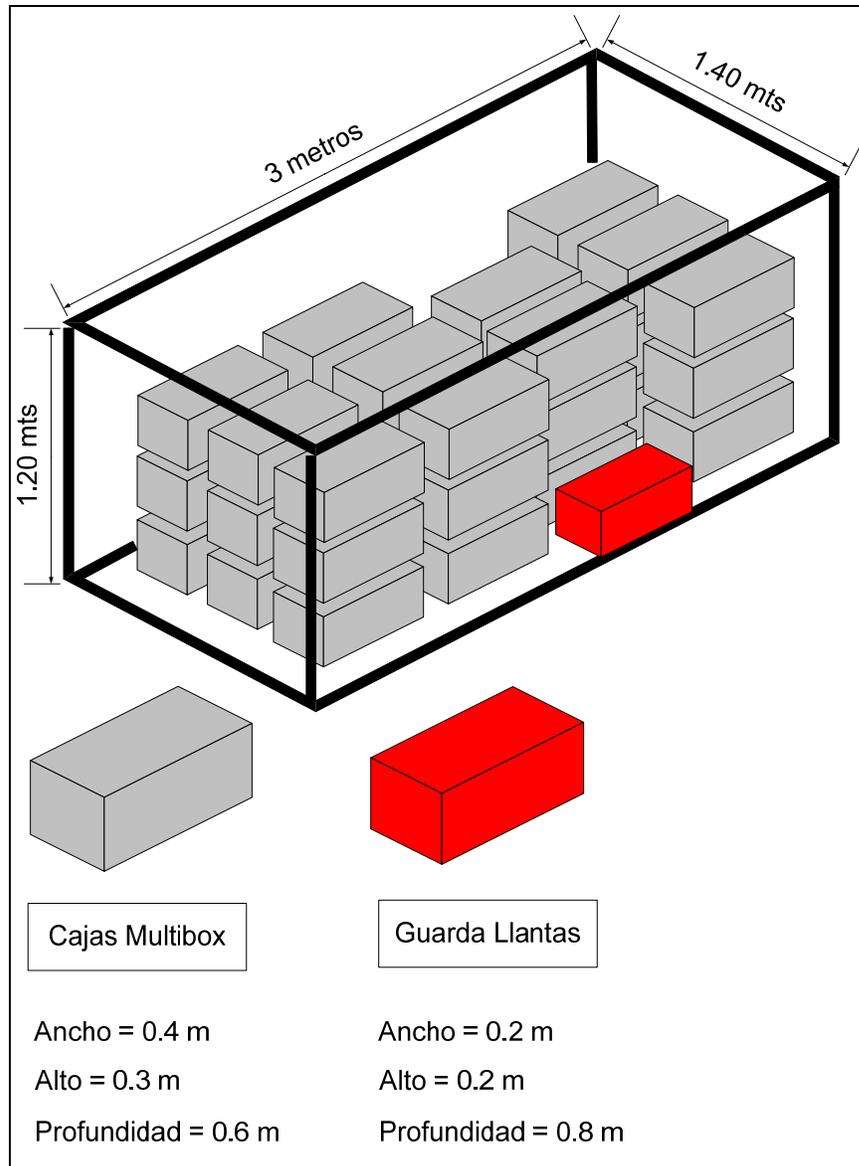


**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.2.5.2.5. Acondicionamiento de las cajas multibox en el volumen neto**

Las cajas multibox son el instrumento usado en el embalaje de pedidos, por lo que se debe hacer un análisis físico de cuantas cajas multibox pueden ser acomodadas en un vehículo de distribución con 4.976 m<sup>3</sup>. Dicho análisis físico se presenta a continuación (Ver figura 35):

**Figura 35. Acondicionamiento de cajas multibox en panel de distribución**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.2.5.2.6. Conclusión**

Cada vehículo puede acondicionar 33 cajas multibox perfectamente para poder asegurar la integridad del producto a lo largo de recorrido. Las cajas multibox usan 2.38 m<sup>3</sup> de los 4.976 m<sup>3</sup>

#### 4.2.5.3. Elaboración de documentación para el control del mantenimiento de la flota de distribución

La documentación para el control del mantenimiento de la flota de distribución, esta destinada a llevar un control estricto sobre los gastos realizados para el mantenimiento de la flota, esto incluye los servicios periódicos así como la reparación de desperfectos. A continuación se define los datos a especificar en la documentación:

- **Vehículo.** En este lugar debe ser colocado el vehiculo al cual se le han hecho los trabajos.
- **Placa.** En este lugar debe ser colocado el número de placa del vehiculo.
- **Descripción.** Este lugar esta destinado a la descripción del trabajo realizado en el automotor, especificando si es un servicio o la reparación de algún desperfecto.
- **Fecha.** En este lugar debe ser colocada la fecha del día de la recepción del pedido.
- **Total.** En este lugar debe ser colocado el monto total de la reparación.
- **Firma.** En este lugar debe firmar el encargado de la unidad a la que se le realizo la reparación como constancia del trabajo realizado, previa verificación del coordinador de logística. Una vez terminada la hoja debe ser firmada por el coordinador de logística y ser archivada en los registros (Ver figura 36).



A continuación se presenta la ficha técnica de mantenimiento predictivo de la flota de distribución donde se especifica el tipo de mantenimiento que debe hacerse a los vehículos para el buen estado de los mismos (Ver figura 37).

**Figura 37. Ficha técnica de mantenimiento de vehículos**

**FICHA TÉCNICA DE MANTENIMIENTO**

Hoja: 1 / 2

Servicio	Kilómetros					Tiempo	Descripción
	5000	10,000	20,000	40,000	100,000		
Aceite de motor	X					3 meses	Cambio del aceite de motor cada 5.000 Km. Extiende la vida útil del motor.
Filtro de aceite	X					3 meses	Cambio del filtro de aceite cada 5.000 Km. Extiende la vida útil del aceite y protege al motor.
Filtro de aire			X			1 año	Cambio cada 20.000 Km.
Filtro de combustible				X			Cambio cada 40.000 Km. Elimina la los contaminantes y la suciedad del combustible suministrado al motor.
Correas de transmisión		X					
Refrigerante						2 años	Cambio cada 2 años. Limpia y lubrica los componentes del sistema de refrigeración.
Manqueras de líquido refrigerante		X					Inspección cada 10.000 Km.
Transmisión de fluidos				X			Cambio cada 40.000 Km.
Bujías de encendido			X				Cambio cada 20.000 Km.
Cable de bujía		X					Verificar la resistencia del cable cada 10.000 Km.
Correa					X		Cambio cada 100.000 Km.
Pastillas de freno		X					Inspección cada 10.000 Km. Mantiene la eficiencia en la distancia de frenado.

Los tambores de freno y los zapatos		X							Inspección cada 10,000 Km.
El líquido de frenos				X					Cambio cada 40,000 Km.
Fluido de embrague					X				Cambio cada 40,000 Km.
La Rotación de neumáticos		X							Rotación de neumáticos cada 10,000 Km. Extiende la vida útil del neumático.
Tipo de presión	X							1 mes	Inspección cada 5,000 Km. o cada mes, lo que suceda primero.
Tiro de equilibrio	X							1 mes	Inspección cada 5,000 Km. o cada mes, lo que suceda primero.
Batería	X								Inspección cada 5,000 Km.
Eje de motor de arranque de polvo		X							Inspección cada 5,000 Km.
Motor y transmisión									Inspección cada 10,000 Km.
Monturas		X							Inspección cada 10,000 Km.

Fecha: 01-10-2008 Fuente: Mazda Didea, S.A.

#### **4.2.6. Trazo de rutas de distribución**

Para el trazo eficiente de rutas de distribución se plantea el uso conjunto del método de barrido con el método de ahorro, el cual es usado por Bodex S.A. para la construcción de dichas rutas. Para poder plantear dicho método se necesita ubicar geográficamente las ubicaciones de los clientes para poder aplicar la metodología descrita en el capítulo 3.

##### **4.2.6.1. Ubicación geográfica los clientes**

Para la ubicación geográfica de los clientes se necesita la construcción de un plataforma geográfica que represente el área de distribución de producto donde se quiere implementar dicho sistema.

Para lo cual se plantea adquirir un mapa de la ciudad capitalina con las siguientes características (Ver figura 38):

Altura: 1.22 metros

Largo: 1.83 metros

Zona: Área capitalina, incluyendo algunas zonas de Mixco, Villa Nueva, San Jose Pinula, y Santa Catarina Pinula.

El mapa debe ser forrado de papel contact para darle una larga durabilidad, en lo que respecta a sacudirle el polvo, trazar rutas con marcador y poder ser borradas.

Para poder ubicar los clientes se necesita pines de colores los cuales se pueden incrustar en el mapa, por lo cual se necesita montar el mapa sobre

planchas de corcho (Ver figura 39). Se cotizaron planchas de de 2 pies x 3 pies, por lo cual se necesitan cuatro planchas.

Debido a que el mapa deberá ser montado sobre varias planchas de corcho, este a su vez necesita ser montado en una estructura para no desarmarse, para lo cual se necesita una plancha de plywood con las siguientes especificaciones:

Altura:	1.22	metros
Ancho:	2.44	metros
Grosor:	0.6	cm

**Figura 38. Mapa geográfico de la ciudad de Guatemala**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 39. Placa de corcho de 0.61 m x 0.91 m**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 40. Pines de colores**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** <http://www.planetoffice.com.ar/>

#### **4.2.6.2. Proceso de utilización de método de barrido**

Para el uso del método de barrido no se requiere una capacitación especializada del método, solo se requiere el uso de una secuencia simple para el manejo eficiente de este método, para lo cual se plantea a continuación una serie de pasos destinados a simplificar el uso de este método.

1. Listar todos los clientes objetivos para la construcción de rutas de distribución.
2. Agrupar los clientes según las regiones donde se encuentran para lo cual en el caso de Bodex, S.A. las regiones son las zonas delimitadas en la ciudad de Guatemala.
3. Una vez agrupados los clientes se traza una secuencia de zonas a barrer o distribuir según los criterios del coordinador de logística. Es recomendable empezar por la zona más lejana primero.
4. Una vez trazada las secuencias de zonas, se traza otra secuencia dentro de los clientes a distribuir asignados en esa zona tomando en cuenta las direcciones de las vías y la prioridad de los clientes.
5. Una vez trazadas las secuencias se distribuyen las regiones o zonas a la flota de distribución basándose en criterios como la capacidad de carga del transporte, las horas de tráfico, el rendimiento del conductor del transporte.

El método de barrido es un método que puede ser usado conjuntamente con métodos intuitivos como el de los ahorros, debido a esto es muy importante el criterio del coordinador de logística o de distribución para construir rutas

tomando no solo en cuenta la distancia, sino criterios como el transito, las capacidades de carga, las direcciones viales, las prioridades de los clientes.

#### **4.2.6.3. Documentación de control de tiempos y kilometrajes de entrega**

El control del kilometraje sirve para poder tener estimaciones sobre el kilometraje que recorre la flota de distribución cada día, teniendo distancias promedio entre 2 ubicaciones.

El control de tiempos de entrega sirve para poder tener estimaciones sobre los tiempos promedios de entrega desde que sale el producto sale de la bodega por medio de la flota d distribución hasta su destino.

Para el anterior control se ha diseñado un formato (Ver figura 41) el cual posee las siguientes características:

- o **Fecha:** esta columna está destinada para la fecha en que se está realizando el envió del producto.
- o **Pedido o descripción:** esta columna esta destinada al número de pedido o la descripción de lugar donde se hecho el envió. Hay 3 situaciones que se pueden dar para un transporte
  1. Envío de producto
  2. Compras de caja chica
  3. Recolección de documentos.
- o **KM salida:** está columna está destinada al kilometraje que tiene el vehiculo, al momento de salir a un determinado destino.

- **KM Entrada:** esta columna está destinada al kilometraje que tiene el vehículo al momento de llegar al destino.
  
- **KM Recorrido:** esta columna está destinada al kilometraje recorrido neto, el cual es la resta del kilometraje de entrada menos el de salida. Esta columna es para uso exclusivo de la Coordinadora de Logística.
  
- **Hora salida:** esta columna esta destinada a la hora del reloj, al momento de salir hacia un determinado destino.
  
- **Hora entrada:** esta columna esta destinada a la hora del reloj, al momento de llegar a un destino determinado.

Figura 41. Documentación para el control de tiempo y kilometraje

No. XXXX

**HOJA DE CONTROL DE TRANSPORTE**



**bodex**

PILOTO: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_

AYUDANTE: \_\_\_\_\_  
 VEHÍCULO: \_\_\_\_\_

No.	Cliente	Pedido	Monto	KM Salida	KM Entrada	Hora Salida	Hora Entrada	Observación
1			Q. .					
2			Q. .					
3			Q. .					
4			Q. .					
5			Q. .					
6			Q. .					
7			Q. .					
8			Q. .					
<b>Monto Total</b>			<b>Q. .</b>					

f. \_\_\_\_\_  
 Encargado Responsable

f. \_\_\_\_\_  
 Coordinadora de Logística

Fecha: 01-10-2008 Fuente: Elaborada por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **4.2.7. Evaluación de satisfacción del cliente**

En la evaluación de satisfacción del cliente se debe tener en cuenta cuales son las expectativas del cliente sobre el servicio brindado las cuales fueron definidas en el capítulo 3, con el fin de crear una documentación de evaluación objetiva que represente un indicador sobre el nivel de satisfacción sobre el servicio brindado.

##### **4.2.7.1. Documentación de evaluación de satisfacción del cliente**

La siguiente documentación tiene como fin evaluar la calidad del servicio entregado al cliente. Esta documentación será entregada a la hora de la entrega de un pedido, y llevara identificado en número de pedido para referencia. En base a este número de pedido se puede verificar al momento de un problema las personas incurridas en el proceso del pedido. Esta documentación debe ser llenada por los clientes al momento de recibir el pedido correspondiente.

A continuación se presenta la documentación de evaluación de satisfacción del cliente (Ver figura 42):

**Figura 42. Documentación para evaluación de satisfacción del cliente**



No. Pedido: \_\_\_\_\_

**EVALUACIÓN DE SERVICIO**

**Instrucciones:** Marque con una X la respuesta a las preguntas que se le presentan a continuación:

1. El tiempo en llegar su pedido fue el ofrecido?

SI    \_\_\_\_    NO    \_\_\_\_

2. El pedido lleva correctamente la mercadería seleccionada por usted?

SI    \_\_\_\_    NO    \_\_\_\_

3. El pedido lleva correctamente la mercadería seleccionada por usted:

Bueno    \_\_\_\_    Regular    \_\_\_\_    Malo    \_\_\_\_

4. Los precios de los productos ofrecidos son:

Muy bueno    \_\_\_\_    Bueno    \_\_\_\_    Regular    \_\_\_\_    Malo    \_\_\_\_

Observación \_\_\_\_\_

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborada por Edwin Omar Contreras Salazar

Cada pregunta de la documentación para evaluación de calidad se ha ponderado con un valor de 1% a 100%. A continuación se visualiza las ponderaciones:

<b>Pregunta 1</b>	<b>=</b>	<b>30 %</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>=</b>	<b>30 %</b>
Si	=	30 %	Si	=	30 %
No	=	10 %	No	=	10 %
<b>Pregunta 3</b>	<b>=</b>	<b>20 %</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>=</b>	<b>20 %</b>
Bueno	=	20 %	Muy bueno	=	20 %
Regular	=	10 %	Bueno	=	15 %
Malo	=	0 %	Regular	=	10 %
			Malo	=	5 %

A continuación se presenta los rangos de satisfacción que se obtienen en base a la ponderación de la evaluación:

- [ 0- 40] % = Cliente insatisfecho
- [ 40- 80] % = Cliente poco satisfecho
- [ 80-100] % = Cliente satisfecho

Si el cliente contesta a la evaluación las siguientes respuestas se tendrá como resultado las siguientes ponderaciones:

○ Pregunta 1	=	Si	=	30 %
○ Pregunta 2	=	Si	=	30 %
○ Pregunta 3	=	Bueno	=	20 %
○ Pregunta 4	=	Muy bueno	=	20 %
<b>Total</b>	<b>=</b>		<b>=</b>	<b>100 %</b>

**Conclusión:** El resultado fue un cliente satisfecho con una ponderación de un 100 %.

### 4.3. Descriptores de puestos

Los descriptores de puestos tienen como objetivo describir las características de los puestos en las áreas de bodega y logística de salida, necesarios para un buen funcionamiento. Cada puesto describe las siguientes características:

- **Objetivo general:** el objetivo general debe ser uno solo, y se define como Descripción objetiva y concisa que se pretende alcanzar con la intervención que se está planeando o ejecutando.
- **Objetivos específicos:** el objetivo específico detalla, desglosa y define con mayor precisión las metas que se pretende alcanzar. Puede ser más de uno, y, para cada uno hay que definirle los resultados concretos esperados
- **Funciones del puesto:** hace referencia a una actividad o al conjunto de actividades a desempeñar por el colaborador en el puesto de trabajo.
- **Perfil del puesto:** hace referencia a las cualidades y habilidades que debe tener el colaborador para un desempeño exitoso del puesto.

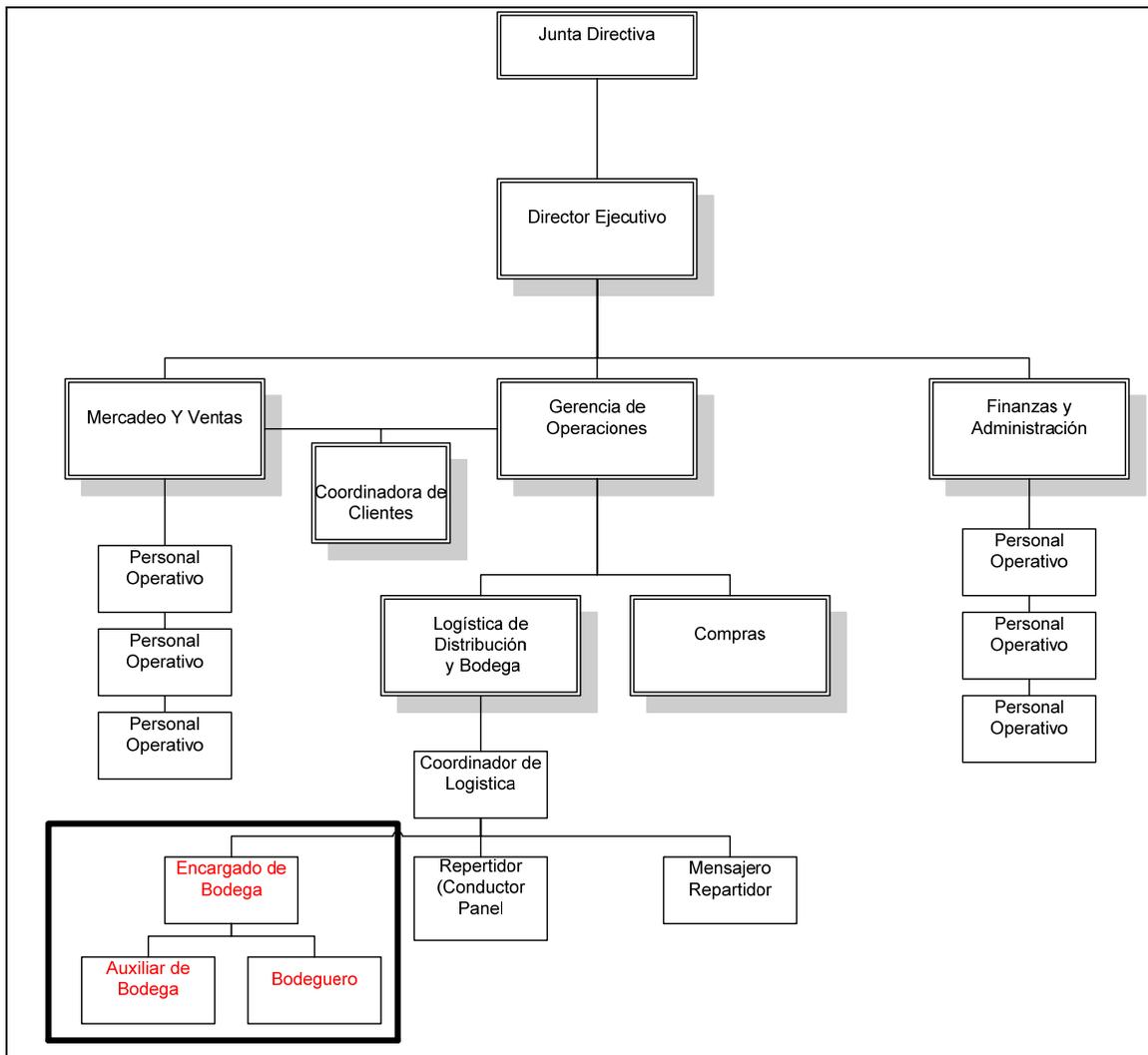
#### 4.3.1. Bodega

Los puestos a analizar en el área de bodega son los siguientes:

- Encargado de bodega (Ver figura 44).
- Bodeguero (Ver figura 45).
- Auxiliar de bodega (Ver figura 46).

A continuación se señala en el organigrama de la empresa Bodex S.A. los puestos a ser analizados en el área de bodega (Ver figura 43). Se han encerrado en un rectángulo e escritos en tinta de color rojo.

**Figura 43. Señalización de puestos en organigrama – Área de bodega**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 44. Descriptor de puestos – Encargado de bodega**

 <b>bodex</b>		
<b>ATRIBUCIONES DE PUESTOS</b>		
<b>Puesto:</b> Encargado De Bodega	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 1 / 2
<b>Objetivo General</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Controlar y administrar el proceso de despacho de pedidos, ingreso, inventario y almacenaje de materiales e insumos.</li></ul>		
<b>Objetivos específicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Mantener el ingreso de las facturas al día</li><li>○ Dar seguimiento a la distribución y embalaje de los productos enviados a los clientes.</li><li>○ Mantener ordenada la bodega.</li></ul>		
<b>Funciones del puesto</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Llevar el control de las empresas según los pedidos de entrega.</li><li>○ Organizar el embalaje de los productos.</li><li>○ Mantener el control y organizada la bodega e inventario.</li><li>○ Llevar el control así como el ingreso de todos los suministros enviados por el proveedor.</li><li>○ Verificar que la orden de compra sea similar a la factura.</li><li>○ Dar el ingreso de los productos a la bodega, así como el ingreso de estos mismos en el sistema.</li><li>○ Realizar el ingreso de facturas.</li><li>○ Realizar el ingreso de la cantidad de formas tanto para la empresa Señoriales Corporación de Servicio así como del banco de la República.</li><li>○ Realizar el inventario de la formas.</li><li>○ Realizar los despachos de pedidos.</li><li>○ Elaborar el cuadro de pedidos en conjunto con el Jefe de operaciones hacer el cierre de pedidos.</li></ul>		



## ATRIBUCIONES DE PUESTOS

<b>Puesto:</b> Encargado De Bodega	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 2 / 2
------------------------------------	--------------------------	----------------------

- Llevar el control de pedidos rechazados por el cliente, tanto aquellos pedidos que el cliente ya no desea o por que se confundió en el pedido.
- Verificar la cantidad de producto que regresa de los pedidos enviados a los clientes.
- Organizar y controlar los pedidos urgentes.

### Perfil del puesto

- **Nivel académico** Bachiller en ciencias y letras o en Computación
- **Habilidades**
  - Liderazgo y trabajo en equipo
  - Buena relaciones interpersonales
  - Capacidad de planeación
  - Conocimientos de informática
  - Excel, Outlook, BODEX , SAP
- **Experiencia** Ninguna
- **Jefe inmediato superior** Jefe de logística
- **Personal a su cargo**
  - Bodegueros repartidores
  - Auxiliares de bodega
- **Personal relacionado con el puesto de trabajo:**
  - Encargada de formas
  - Asistente de operaciones
  - Gerente Financiero

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 45. Descriptor de puestos – Bodeguero**

 <b>bodex</b>		
<b>ATRIBUCIONES DE PUESTOS</b>		
<b>Puesto:</b> Bodeguero	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 1 / 2
<b>Objetivo General</b>		
<p>Organizar los pedidos a distribuir con eficiencia y responsabilidad, según las políticas de calidad definidas por la organización.</p>		
<b>Objetivos específicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Apoyar a los repartidores en la distribución de los pedidos a los clientes.</li><li>○ Mantener la bodega ordenada.</li></ul>		
<b>Funciones del puesto Logística</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Preparar pedidos a entregar, es decir colocar en cajas toda la proveeduría solicitada por el cliente.</li><li>○ Revisar los pedidos que prepararon otros compañeros de trabajo.</li><li>○ Empacar los pedidos</li><li>○ Realizar entregas de pedidos de los clientes que se encuentren dentro del complejo de bodegas.</li><li>○ Realizar entregas de pedidos de clientes externos (que no se encuentran dentro del complejo de bodegas).</li><li>○ Recibir la mercadería que ingresa a la bodega.</li><li>○ Lleva inventario de los productos que ingresan.</li><li>○ Verificar en el sistema el producto que ingresa a bodega.</li><li>○ Informar de los pedidos faltantes a operaciones, que envía el proveedor.</li><li>○ Informar a jefe de logística que pedidos fueron cambiados o rechazados por el cliente.</li><li>○ Informar a operaciones cuando hace falta pedidos</li><li>○ Apoya eventualmente en cotizaciones sobre medicamentos.</li></ul>		



**bodex**

## ATRIBUCIONES DE PUESTOS

**Puesto:** Bodeguero

**Fecha:** 01-10-2008

**Página:** 2 / 2

### Perfil del puesto

- **Nivel académico**
  - Título de nivel medio (Bachiller en Ciencia y letras o en computación).
  - Conocimientos básicos de computación.
- **Habilidades**
  - Agilidad
  - Discreción
  - Responsable
  - Buenas relaciones interpersonales
- **Experiencia**
  - Ninguno
- **Jefe inmediato superior**
  - Jefe de Logística
  - Encargado de Bodega

### Personal relacionado con el puesto de trabajo

Departamento de operaciones, cuando hace falta producto para realizar entregas.

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 46. Descriptor de puestos – Auxiliar de bodega**



**ATRIBUCIONES DE PUESTOS**

<b>Puesto:</b> Auxiliar de bodega	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 1 / 2
-----------------------------------	--------------------------	----------------------

**Objetivo General**

Apoyar en todas las operaciones al encargado de bodega, principalmente en la entrega de pedidos a los departamentos dentro de la organización.

**Objetivo específico**

- Mantener el orden en el puesto de trabajo.
- Entrega de proveeduría y datos a todo los departamentos de las empresas que lo requieran.

**Funciones del puesto Logística**

- Apoyar con respecto al ordenamiento de rutas, para entrega de proveeduría.
- Realizar la entrega de documentos a los clientes.
- Colocar en orden los pedidos dentro del vehículo.
- Coordinar con el piloto repartidor la ruta de entrega.
- Entregar la proveeduría a los clientes.
- Mantener en orden la bodega.
- Apoyar cuando ingresa proveeduría.
- Entregar las hojas de pedidos entregados, al encargado de bodega.
- Entregar pedidos cuando los clientes llegan directamente a comprar a BODEX, S.A.



## ATRIBUCIONES DE PUESTOS

<b>Puesto:</b> Auxiliar de bodega	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 2 / 2
-----------------------------------	--------------------------	----------------------

### Perfil del puesto

- **Nivel académico**                      Segundo básico
  
- **Habilidades**                            - Agilidad  
                                                     - Discreción  
                                                     - Responsable
  
- **Experiencia**                            No es necesaria
  
- **Jefe inmediato superior**            Jefe de logística

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar

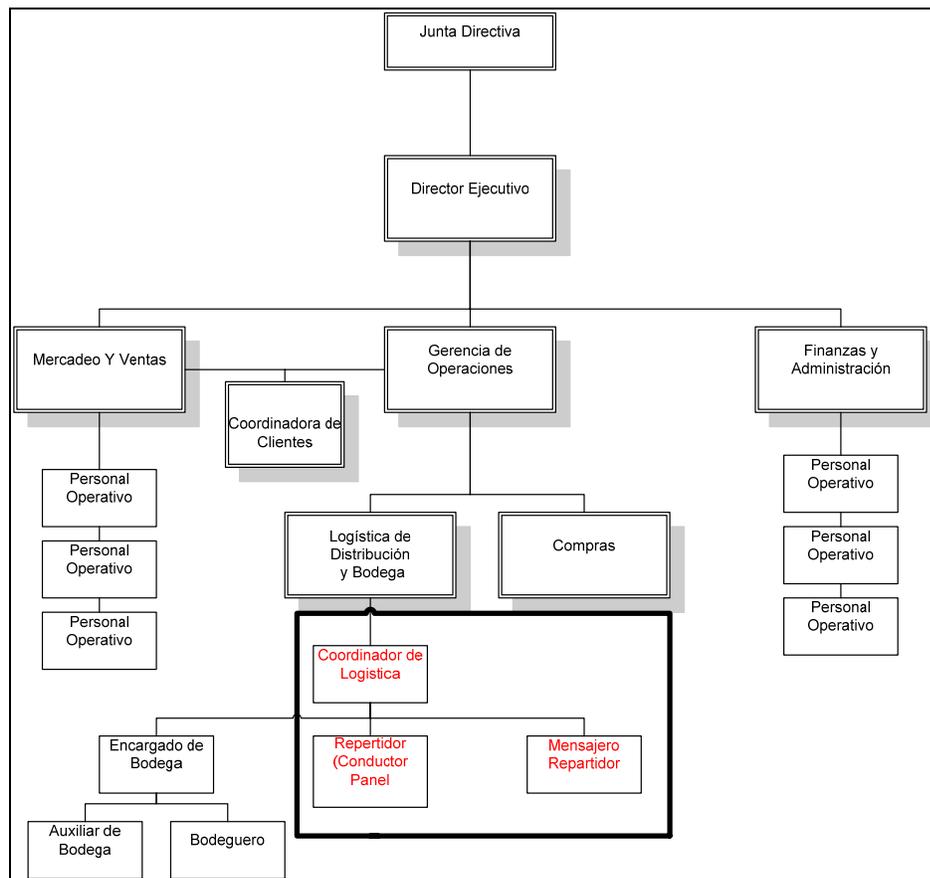
### 4.3.2. Logística de salida

Los puestos a analizar en la logística de salida son los siguientes:

- Coordinador de logística (Ver figura 48).
- Mensajero repartidor (motociclista) (Ver figura 49).
- Repartidor panel (Ver figura 50).

A continuación se señala en el organigrama de la empresa Bodex S.A. los puestos a ser analizados en el área de logística (Ver figura 47).

**Figura 47. Señalización de puestos en organigrama – Área de Logística**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 48. Descriptor de puestos – Coordinador de Logística**



**ATRIBUCIONES DE PUESTOS**

<b>Puesto:</b> Coordinador de Logística	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 1 / 3
-----------------------------------------	--------------------------	----------------------

**Objetivo General**

Ejecutar y monitorear el embalaje y distribución de los diferentes pedidos de clientes, considerando aspectos de tiempo, calidad del pedido (completo), servicio de personal de distribución.

**Objetivos Específicos**

- o Hacer cumplir las políticas y reglamentos establecidos para el área de logística interna y distribución.
- o Monitoreo y análisis de indicadores de servicio y calidad producto:
  - Tiempo de embalaje
  - Reclamos por clientes (servicio - Calidad del producto)
  - Evaluación de eficiencia de proveedores logística (servicio, precio).
  - Búsqueda de nuevos proveedores y alianzas estratégicas, en la distribución de productos, con la finalidad de mejorar el nivel de servicio y reducir costos.
  - Realizar mejora continua en los diferentes procesos de embalaje y distribución.
- o Mantener la bodega de forma ordenada, para lograr la eficiencia en el proceso de picking y embalaje de pedidos.



## ATRIBUCIONES DE PUESTOS

<b>Puesto:</b> Coordinador de Logística	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 2 / 3
-----------------------------------------	--------------------------	----------------------

### Funciones del puesto Logística

- o Planificar de forma mensual y semanal, el *picking* y distribución de pedidos, según ciclo de pedidos de clientes, para todas líneas de negocios (proveeduría-documentos).
- o Organizar las rutas diaria, para el envío de proveeduría a los clientes y entrega de documentos.
- o Llevar el control de la caja chica, para el área de logística.
- o Planificar anual, mensual y quincenalmente el mantenimiento preventivo y correctivo de flotilla, así como costos de mantenimiento (lubricantes y combustible).
- o Entregar cada dos semanas un análisis de consumo y variaciones de consumo de combustible.
- o Verificar que la bodega se mantenga en óptimas condiciones (limpieza y ordenada).
- o Monitorear que el personal cumpla con el uso del uniforme, horarios, cortesía con clientes, compañeros de trabajo y demás normas de trabajo.
- o Liderar a todo su equipo de trabajo, con enfoque a trabajo en equipo, actitud de servicio, pro-actividad, disciplina a realizar mejora continua.
- o Supervisar y escuchar sugerencias del personal a su cargo.
- o Reuniones diarias con el personal, a efecto de darles retroalimentación de fallas y búsqueda de mejoras en cada proceso



## ATRIBUCIONES DE PUESTOS

<b>Puesto:</b> Coordinador de Logística	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 3 / 3
-----------------------------------------	--------------------------	----------------------

### Perfil del puesto

- **Nivel académico**
  - Tercer año de universidad en Admón. de Empresas, ingeniería industrial o carrera a fin.
  - Conocimientos de Word, Excel, PowerPoint, Internet, Outlook, SAP.
  
- **Habilidades**
  - Agilidad
  - Discreción
  - Responsable
  - Facilidad de negociación
  
- **Experiencia**
  - 2 años en puestos similares
  
- **Jefe inmediato**
  - Gerente de Operaciones

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar

**Figura 49. Descriptor de puestos – Mensajero repartidor**

 <b>bodex</b>		
<b>ATRIBUCIONES DE PUESTOS</b>		
<b>Puesto:</b> Mensajero Repartidor Motociclista	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 1 / 2
 <b>Objetivo General</b>		
<p>Apoyar a la administración en el traslado de documentos y personal y a la distribución de pedidos pequeños, así como mantener en buenas condiciones el vehículo asignado.</p>		
 <b>Objetivos específicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Realizar las entregas de suministros.</li><li>○ Entregar y recoger documentos y paquetes en diferentes lugares de la ciudad.</li></ul>		
 <b>Funciones del puesto</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Entregar pedidos que realizan los clientes.</li><li>○ Realizar entregas de paquetes.</li><li>○ Realizar entregas de documentos.</li><li>○ Dar apoyo a las áreas de trabajo donde se necesite ayuda. (mas específicos, picking, apoyar área documentos).</li><li>○ En archivo, entrega de documentos.</li><li>○ Realizar compras de productos de caja chica.</li><li>○ Ordenar los documentos del área de archivo de documentos.</li><li>○ Recibir y entregar correspondencia a las distintas instituciones y organizaciones con las que el BODEX, S.A mantiene relacione</li></ul>		



**Figura 50. Descriptor de puestos – Repartidor**

		
<b>ATRIBUCIONES DE PUESTOS</b>		
<b>Puesto:</b> Repartidor Panel	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 1 / 2
 <b>Objetivo General</b>		
<p>Entregar los pedidos a los clientes en el tiempo determinado, según las políticas de calidad definidas por la organización.</p>		
 <b>Objetivos específicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ser responsable en la entrega de la proveeduría de los clientes.</li><li>○ Apoyar en las labores de despacho de pedidos y embalaje cuando se necesario.</li></ul>		
 <b>Funciones del puesto Logística</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Preparar pedidos a entregar, es decir colocar en cajas toda la proveeduría solicitada por el cliente.</li><li>○ Revisar los pedidos que prepararon otros compañeros de trabajo.</li><li>○ Empacar los pedidos.</li><li>○ Realizar entregas de pedidos de los clientes que se encuentren dentro del complejo de bodegas.</li><li>○ Realizar entregas de pedidos de clientes externos (que no se encuentran dentro del complejo de bodegas).</li><li>○ Recibir la mercadería que ingresa a la bodega.</li><li>○ Llevar inventario de los productos que ingresan.</li><li>○ Verificar en el sistema el producto que ingresa a bodega.</li><li>○ Informar de los pedidos faltantes a operaciones, que envía el proveedor.</li><li>○ Informar a jefe de logística que pedidos fueron cambiados o rechazados por el cliente.</li><li>○ Informar a operaciones cuando hace falta pedidos.</li><li>○ Apoya eventualmente en cotizaciones sobre medicamentos.</li></ul>		



## ATRIBUCIONES DE PUESTOS

<b>Puesto:</b> Repartidor Panel	<b>Fecha:</b> 01-10-2008	<b>Página:</b> 2 / 2
---------------------------------	--------------------------	----------------------

### Perfil del puesto

- **Nivel académico**
  - Bachiller en ciencias y letras o en computación.
  - Conocimientos básicos de computación.
  
- **Habilidades**
  - Agilidad
  - Discreción
  - Responsable
  - Buenas relaciones interpersonales
  
- **Experiencia**
  - Ninguno
  
- **Jefe inmediato superior**
  - Jefe de Logística
  - Encargado de Bodega

### Personal relacionado con el puesto de trabajo

Personal de logística y bodega.

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Tomada por Edwin Omar Contreras Salazar



## **5. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE DESPACHO Y LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN**

### **5.1. Preparación**

La preparación se refiere a toda la serie de actividades que se deben realizar antes de implementar el proyecto. A continuación se presentan las actividades realizadas antes de la implementación del proyecto:

- Preparación inicial
- Capacitación y adiestramiento

#### **5.1.1. Preparación inicial**

Para la implementación de un proyecto en una empresa u organización se debe contar con el apoyo de la dirección, la cual es la encargada de aprobar la asignación de recursos, así como el visto bueno a las fases del proyecto. Es necesario organizar una serie de reuniones donde deben ser discutidos los avances y los cambios realizados, así como las requisiciones de recursos. Para términos de Bodex, dichas reuniones serán organizadas de la siguiente manera:

Hora: 8:00

Días: Viernes de cada semana

Personas:

- Director Ejecutivo
- Gerente de Operaciones
- Coordinadora de Logística.

### **5.1.2. Capacitación**

La capacitación y adiestramiento tiene como objetivo preparar al personal tanto directivo como a nivel operativo a los cambios que se realizarán en los procesos operativos de Bodex.

Para tal propósito se debe analizar cuáles cambios necesitan capacitación o adiestramiento. Para poder detectar las necesidades de capacitación o DNC, se debe analizar cada uno de los cambios implicados en la implementación del proyecto. A continuación se presenta los cambios a implementarse con su debido análisis en cuanto a la detección de necesidades de capacitación:

#### **5.1.2.1. Distribución de la bodega**

La nueva distribución de la bodega a implementar implica un movimiento en la ubicación de las estanterías, así como la ubicación de los productos, debido a esto es necesario informar a todo el nivel operativo las nuevas ubicaciones de las estanterías de productos así como los productos de mayor tamaño, para lo cual se necesita una capacitación.

La capacitación debe ser impartida a todo el nivel operativo de la bodega de Bodex, S.A. por el coordinador de Logística y el encargado de la implementación del proyecto. Los puntos a tocar en esta capacitación son:

- Re-ubicación de estanterías definida en el capítulo 4, la cual está orientada a un mayor aprovechamiento del espacio.
- Re-ubicación de categorías de producto según proceso de *picking*, el cual está orientado a un proceso eficiente, acorde al diagrama de recorrido del

proceso definido en el capítulo 4, con lo cual las categorías están ordenada en orden alfabético al igual que la orden del pedido.

- Agrupación de productos según afinidad y marca, en donde se agruparan los productos dentro de las categorías en productos del mismo tipo (Cds con cds, cartuchos de tinta con cartuchos de tinta, toallas con toallas), separándolos según las marcas o modelos.

La capacitación está programada por el coordinador de logística para ser impartida a las 7:30 a.m., con el fin de no interrumpir las labores del personal. A continuación se presenta la ficha de de programación de la capacitación (ver figura 51):

**Figura 51. Ficha de capacitación – Distribución de bodega**

<b>TEMA: DISTRIBUCIÓN DE BODEGA</b>			
<b>Hora:</b>	7:30 a.m.	<b>Fecha:</b>	xx / xx / xx
<b>Objetivo:</b>	Informar a los colaboradores sobre la nueva distribución de la bodega y las nuevas ubicaciones de los productos.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Re-ubicación de estanterías.</li> <li>○ Re-ubicación de categorías de producto según proceso de <i>picking</i>.</li> <li>○ Agrupación de productos según afinidad y marca</li> </ul>		
<b>Instructor</b>	Coordinador de logística / Encargado del proyecto		
<b>Personal a capacitar</b>	Personal de bodega, personal de logística.		

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### **5.2.1.2. Proceso de despacho de pedidos (*picking*)**

El proceso de despacho de pedidos o por su nombre *picking*, ha sido estandarizado por medio de diagramas de procesos diseñados en el capítulo 4, para lo cual es necesario la programación de una capacitación a los colaboradores sobre los pasos que deben seguir en la realización de proceso de *picking*. Este proceso ha sido estudiado y aprobado por la Dirección.

Los puntos a tocar en la capacitación para el proceso de despacho de pedidos (*picking*) se describen a continuación:

- Estandarización del proceso: por medio de los diagramas de procesos diseñados en el capítulo 4, sección 1.2, se estableció la forma correcta de realizar el proceso de despacho de pedidos. Se debe explicar paso a paso la realización del proceso de despacho de pedidos.
- Ventajas de estandarizar procesos: se debe hacer del conocimiento de los colaboradores las ventajas de estandarizar procesos para la organización así como para ellos mismos, para estimularlos a apoyar la implementación del mismo.

La capacitación debe ser programada por el coordinador de logística para ser impartida a las 7:30 a.m., con el fin de no interrumpir las labores del personal. A continuación se presenta la ficha de programación de la capacitación (Ver figura 52):

**Figura 52. Ficha de capacitación – Proceso despacho de pedidos**

<b>TEMA:</b> PROCESO DE DESPACHO DE PEDIDOS			
<b>Hora:</b>	7:30 a.m.	<b>Fecha:</b>	xx / xx / xx
<b>Objetivo:</b>	Informar a los colaboradores sobre la estandarización del proceso de despacho de pedidos.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estandarización del proceso de despacho de pedidos.</li> <li>○ Ventajas de la estandarización de procesos.</li> </ul>		
<b>Instructor:</b>	Coordinador de logística / Encargado del proyecto		
<b>Personal a capacitar</b>	Personal de bodega, personal de logística.		

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### 5.2.1.3. Proceso de almacenaje de productos

El proceso de almacenaje de productos ha sido estandarizado por medio de los diagramas de procesos descritos en el capítulo 4, por lo cual es necesaria la programación de una capacitación a los colaboradores sobre los pasos que deben seguir en la realización del proceso de almacenaje. Este proceso ha sido estudiado y aprobado por la Dirección.

Los puntos a tocar en la capacitación para el proceso de almacenaje de productos se describen a continuación:

- Estandarización del proceso: por medio de los diagramas de procesos diseñados en el capítulo 4, sección 1.4, se estableció la forma correcta

de realizar el proceso de almacenaje de productos. Se debe explicar paso a paso la realización del proceso de almacenaje de productos.

- Ventajas de estandarizar procesos: se debe hacer del conocimiento de los colaboradores las ventajas de estandarizar procesos para la organización así como para ellos mismos, para estimularlos a apoyar la implementación del mismo.

La capacitación debe ser programada por el coordinador de logística para ser impartida a las 7:30 a.m., con el fin de no interrumpir las labores del personal. A continuación se presenta la ficha de programación de la capacitación para el proceso de almacenaje de productos (Ver figura 53):

**Figura 53. Ficha de capacitación – Proceso de almacenaje de productos**

<b>TEMA: PROCESO DE ALMACENAJE DE PRODUCTO</b>			
<b>Hora:</b>	7:30 a.m.	<b>Fecha:</b>	xx / xx / xx
<b>Objetivo:</b>	Informar a los colaboradores sobre la estandarización del proceso de almacenaje de producto.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estandarización del proceso de almacenaje de producto.</li> <li>○ Ventajas de la estandarización del proceso de almacenaje de producto.</li> </ul>		
<b>Instructor:</b>	Coordinador de logística / Encargado del proyecto		
<b>Personal a capacitar</b>	Personal de bodega, personal de logística.		

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **5.2.1.4. Embalaje de pedidos**

El proceso de embalaje de productos ha sido estandarizado por medio de los diagramas de procesos descritos en el capítulo 4, para lo cual es necesario la programación de una capacitación sobre los pasos que deben seguir en la realización del proceso de embalaje de pedidos. Este proceso ha sido estudiado y aprobado por la dirección.

Los puntos a tocar en la capacitación para el proceso de embalaje de pedidos se describen a continuación:

- Estandarización del proceso: por medio de los diagramas de procesos diseñados en el capítulo 4, sección 2.3.2. se estableció la forma correcta de realizar el proceso de embalaje. Se debe explicar paso a paso la realización del proceso de embalaje de pedidos.
- Ventajas de estandarizar procesos: se debe hacer del conocimiento de los colaboradores las ventajas de estandarizar procesos para la organización así como para ellos mismos, para estimularlos a apoyar la implementación del mismo.

La capacitación debe ser programada por el coordinador de logística para ser impartida a las 7:30 a.m., con el fin de no interrumpir las labores del personal. A continuación se presenta la ficha de programación de la capacitación para el proceso de embalaje de pedidos (Ver figura 54):

**Figura 54. Ficha de capacitación – Proceso de embalaje de pedidos**

<b>TEMA:</b> PROCESO DE EMBALAJE DE PEDIDOS			
<b>Hora:</b>	7:30 a.m.	<b>Fecha:</b>	xx / xx / xx
<b>Objetivo:</b>	Informar a los colaboradores sobre la estandarización del proceso de embalaje de pedidos.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estandarización del proceso de embalaje de pedidos.</li> <li>○ Ventajas de la estandarización del proceso de embalaje de pedidos.</li> </ul>		
<b>Instructor:</b>	Coordinador de logística / Encargado del proyecto		
<b>Personal a capacitar</b>	Personal de bodega, personal de logística.		

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **5.2.1.5. Trazo de rutas de distribución**

El trazo de rutas de distribución implica la implementación de un nuevo método descrito en el capítulo 4, llamado Método Barrido, el cual se puede ser usado conjuntamente con el método de ahorros (usado actualmente). Para la implementación de este método es necesario dar una capacitación al coordinador de logística sobre la metodología a seguir en el uso de los métodos, con el fin de una distribución de rutas eficiente. Esta capacitación es dirigida a la coordinadora de Logística encargada de la distribución de rutas. Este proceso ha sido estudiado y aprobado por la dirección.

Los puntos a tocar en la capacitación para el trazo de rutas de distribución se describen a continuación:

- Método de Barrido: El método de barrido descrito en el capítulo 4, sección 2.6. conlleva cierta metodología para su uso la cual debe ser explicada al coordinador de logística para un funcionamiento conjunto con el método de ahorros usado actualmente.
- Ventajas del método de barrido: Se debe hacer conciencia sobre las ventajas de usar conjuntamente los 2 métodos, y la forma para la empresa en términos de costo (gasolina, tiempo), y para el coordinador de logística a la hora de trazar rutas de distribución.

La capacitación debe ser programada por el coordinador de logística para ser impartida a las 7:30 a.m., con el fin de no interrumpir las labores del personal. A continuación se presenta la ficha de programación de la capacitación para el trazo de rutas de distribución (Ver figura 55):

**Figura 55. Ficha de capacitación – Trazo de rutas de distribución**

<b>TEMA: TRAZO DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>Hora:</b>	7:30 a.m.	<b>Fecha:</b>	xx / xx / xx
<b>Objetivo:</b>	Capacitar al coordinador de logística sobre el uso de método de barrido para el trazo de rutas de distribución.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trazo de rutas de distribución con método de barrido.</li> <li>○ Ventajas del uso del método de barrido.</li> </ul>		
<b>Instructor:</b>	Encargado del proyecto		
<b>Personal a capacitar:</b>	Coordinador de Logística		

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

## **5.2. Fases de realización**

El diseño del proyecto descrito en el capítulo 4 de este trabajo de graduación se basó en las áreas de bodega y logística de distribución con el fin de optimizar los procesos, por lo que en esta fase de realización se ha documentado el resultado de la implementación de las mejoras realizadas a dichos procesos, por medio de la medición de indicadores de eficiencia basados en los tiempos de los procesos de embalaje para el área de logística y de despacho de pedidos para el área de bodega.

### **5.2.1. Bodega**

En el área de bodega se han hecho cambios y mejoras descritas en el capítulo 4 de este trabajo de graduación. A continuación se listan las actividades en el diseño:

1. Redistribución de bodega
2. Proceso de almacenaje
3. Proceso de despacho de pedidos
4. Mantenimiento de infraestructura.

### 5.2.1.1. Medición de indicadores de eficiencia

Después de haber implementado el proyecto diseñado en el capítulo 4 se debe medir los indicadores de eficiencia para poder evaluar las mejoras logradas con la implementación del mismo. Para la bodega los indicadores de eficiencia son los tiempos de despacho de pedidos, lo cual es un punto crítico para el buen desempeño de la organización.

El método para la medición de este indicador es el estudio de tiempos definido en el capítulo 2, el cual busca obtener un tiempo promedio del desarrollo del proceso de despacho de pedidos.

A continuación se presentan los resultados del estudio preliminar efectuado en el análisis de los procesos, descrito en el capítulo 3 (Ver tabla XI).

**Tabla XI. Tiempos estándar iniciales – Proceso de despacho de Pedidos**

<b>Rango</b>	<b>Tipo de Pedido</b>	<b>Tiempo</b>
0-10	Proveeduría	5 Minutos
11-20	Proveeduría	10 Minutos
21-30	Proveeduría	20 Minutos
30- adelante	Proveeduría	25 Minutos
Formas	Formas	45 Minutos

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

Como se menciona anteriormente este fue el estudio de tiempo inicial para el proceso de despacho de pedidos descrito en el capítulo 3, donde se usó la metodología de estudios de tiempo descrita en el capítulo 3, apartado 5.3.2.

Los resultados del estudio de tiempos inicial son el indicador de referencia para evaluar la mejora que hubo después de haber implementado el proyecto.

Una vez implementado el proyecto se procede a realizar un nuevo estudio de tiempo, el cual tiene como fin la medición de los indicadores de eficiencia.

Usando de nuevo la metodología de medición de estudios de tiempos para el proceso de despacho de pedidos descrita en el capítulo 3, se procede a hacer el nuevo estudio de tiempo, teniendo los siguientes resultados:

**Tabla XII. Tiempos estándar finales – Proceso despacho de pedidos**

<b>Rango</b>	<b>Tipo de Pedido</b>	<b>Despacho</b>
0-10	Proveeduría	4 Minutos
11-20	Proveeduría	8 Minutos
21-30	Proveeduría	16 Minutos
30- adelante	Proveeduría	20 Minutos
Formas	Formas	36 Minutos

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **5.2.1.2. Documentación de resultados**

Para poder documentar los resultados se ha realizado una documentación con un formato que permita presentar en forma clara y precisa el resultado de las mediciones del tiempo de realización del proceso de despacho de pedidos.

La documentación deber tener bien identificado los resultados del estudio de tiempo inicial descritos en el capítulo 3, sección 5.3.2, y los resultados obtenidos en el nuevo estudio de tiempos. Dicha documentación se presenta a continuación (Ver figura 56):

**Figura 56. Documentación de resultados – Despacho de pedidos**



**Resultado de Estudio de Tiempos**

Realizado por: \_\_\_\_\_ Edwin Omar Contreras Salazar \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ xx – xx – xxxx \_\_\_\_\_ Procesos: \_\_\_\_\_ Despacho de pedidos \_\_\_\_\_

Rango	Tipo de pedido	T. Inicial	T. Promedio	% Reducido
0-10	Proveeduría	5	4	20.00%
11-20	Proveeduría	10	8	20.00%
21-30	Proveeduría	20	16	20.00%
30- adelante	Proveeduría	25	20	20.00%
Formas	Formas	45	36	20.00%

Conclusión: Se ha promediado tiempos en un 20% menos de tiempo establecido antes de la implementación del proyecto. Se puede concluir que hubo una disminución del 20% en los tiempos del proceso de despacho de pedidos.

\_\_\_\_\_

Omar Contreras

\_\_\_\_\_

Coordinador de Logística

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### 5.2.1.3. Evaluación de resultados

Después de la documentación de resultados del estudio de tiempos se debe evaluar los resultados para poder describir las mejoras logradas después de haber implementado el proyecto de EPS.

Como primer análisis se procede a realizar una tabla comparativa indicando el porcentaje de reducción del tiempo final en base al inicial. Este porcentaje esta dado por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Reducción} = \left[ 1 - \frac{\text{T. Final}}{\text{T. Inicial}} \right] \times 100$$

A continuación se presenta la tabla de comparación:

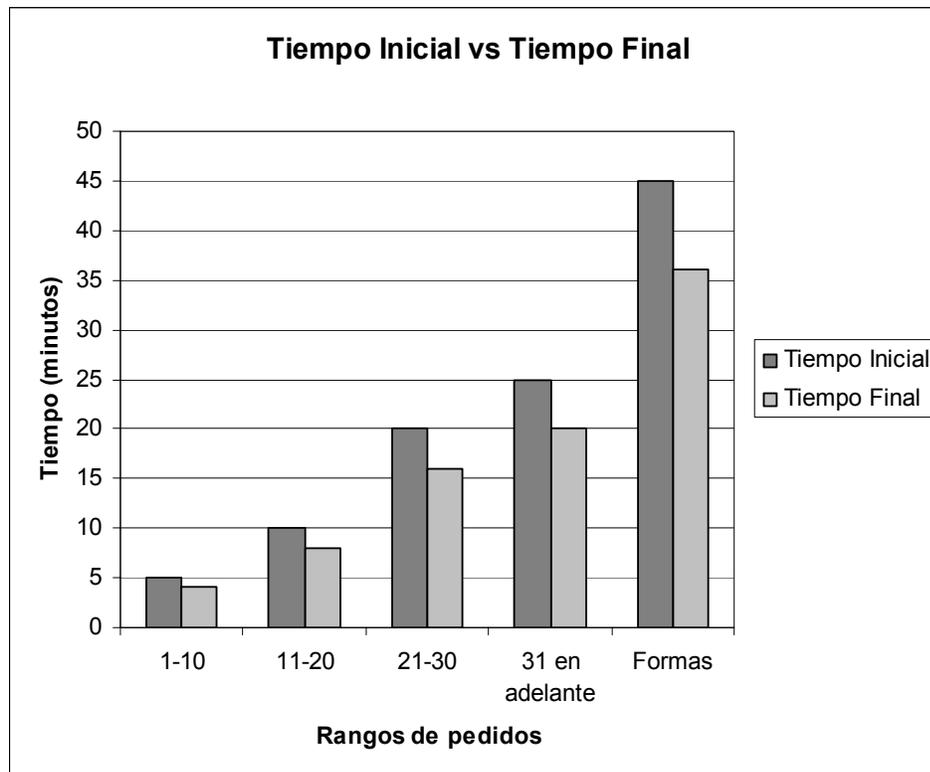
**Tabla XIII. Tiempo Inicial vs. Tiempo Final. Despacho de pedidos**

Rango	Tipo de Pedido	T. Inicial	T. Final	% Reducción
0-10	Proveeduría	5	4	20.00%
11-20	Proveeduría	10	8	20.00%
21-30	Proveeduría	20	16	20.00%
31 en adelante	Proveeduría	25	20	20.00%
Formas	Formas	45	36	20.00%

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

Como segundo análisis se procede a modelar una gráfica comparativa sobre los tiempo establecidos inicialmente y los resultados del nuevo estudio de tiempos (Ver figura 57).

**Figura 57. Tiempo inicial vs. Tiempo final. Despacho de pedidos**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

-  Representa el tiempo inicial, tomado al inicio del proyecto.
-  Representa el tiempo final, tomado después de la implementación del proyecto.

### **Conclusión**

Derivado de estos análisis de la tabla comparativa (Ver tabla XIII), se puede concluir un ahorro del 20 % en los tiempos de despacho de pedidos en cada una de los rangos. Este ahorro es un producto de la implementación de redistribución de la bodega, estandarización de los procesos, programas de limpieza de áreas.

### **5.2.2. Logística de salida**

El área de logística de salida comprende todas las actividades que tiene como campo de desarrollo la distribución de pedidos a los clientes. Estas actividades fueron diseñadas en el capítulo 4 y se mencionan a continuación:

- Embalaje de productos
- Análisis de la flota de distribución
- Trazo de Rutas de Distribución
- Evaluación de satisfacción al cliente.

#### **5.2.2.1. Medición de indicadores de eficiencia**

Después de haber implementado el proyecto diseñado en el capítulo 4 se debe medir los indicadores de eficiencia para evaluar las mejoras logradas con la implementación del mismo. Para el área de logística los indicadores de eficiencia son los tiempos de embalaje los cuales con un proceso crítico para el buen desempeño de la organización.

El método de medición para el indicador de eficiencia en el procesos de embalaje es el estudio de tiempos definido en el capítulo 3, el cual busca obtener un tiempo promedio del desarrollo del proceso de embalaje de pedidos.

A continuación se presentan los resultados del estudio preliminar efectuado en el análisis de los procesos, descrito en el capítulo 3 (Ver tabla XIV).

**Tabla XIV. Tiempos estándar iniciales – Proceso de embalaje de pedidos**

<b>Rango</b>	<b>Tipo de Pedido</b>	<b>Embalaje</b>
0-10	Proveeduría	2 Minutos
11-20	Proveeduría	5 Minutos
21-30	Proveeduría	10 Minutos
30- adelante	Proveeduría	20 Minutos
Formas	Formas	15 Minutos

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

Como se menciona anteriormente este fue el estudio de tiempo inicial para el proceso de embalaje de pedidos descrito en el capítulo 3, donde se uso la metodología de estudios de tiempo descrita en el capítulo 3 apartado 6.1.2.

Los resultados del estudio de tiempos inicial son el indicador de referencia para evaluar la mejora que hubo después de haber implementado el proyecto.

Una vez implementado el proyecto se procede a realizar un nuevo estudio de tiempos, el cual tiene como fin la medición de indicadores de eficiencia.

Usando de nuevo la metodología de medición de estudios de tiempos para el proceso de despacho de pedidos descrita en el capítulo 3, se procede a hacer el nuevo estudio de tiempo, teniendo los siguientes resultados (Ver tabla XV):

**Tabla XV. Tiempos estándar finales – Proceso de embalaje de pedidos**

<b>Rango</b>	<b>Tipo de Pedido</b>	<b>Embalaje</b>
0-10	Proveeduría	1.6 Minutos
11-20	Proveeduría	4 Minutos
21-30	Proveeduría	8 Minutos
30- adelante	Proveeduría	16 Minutos
Formas	Formas	12 Minutos

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

#### **5.2.2.2. Documentación de resultados**

Para poder documentar los resultados se ha realizado una documentación con un formato específico que permita presentar en forma clara y precisa el resultado de las mediciones del tiempo de realización del proceso de embalaje de pedidos.

La documentación deber tener bien identificado los resultados del estudio de tiempo inicial descritos en el capítulo 3, sección 6.1.2, y los resultados obtenidos en el nuevo estudio de tiempos. Dicha documentación se presenta a continuación (Ver figura 58):

**Figura 58. Documentación de resultados – Proceso de Embalaje**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### 5.2.1.3. Evaluación de resultados

Después de la documentación de resultados del estudio de tiempos se debe evaluar los resultados para poder describir la mejora lograda después de haber implementado el proyecto de EPS.

Como primer análisis se procede a realizar una tabla comparativa indicando el porcentaje de reducción del tiempo final en base al inicial. Este porcentaje esta dado por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Reducción} = \left[ 1 - \frac{\text{Tiempo Final}}{\text{Tiempo Inicial}} \right] \times 100$$

A continuación se presenta la tabla de comparación:

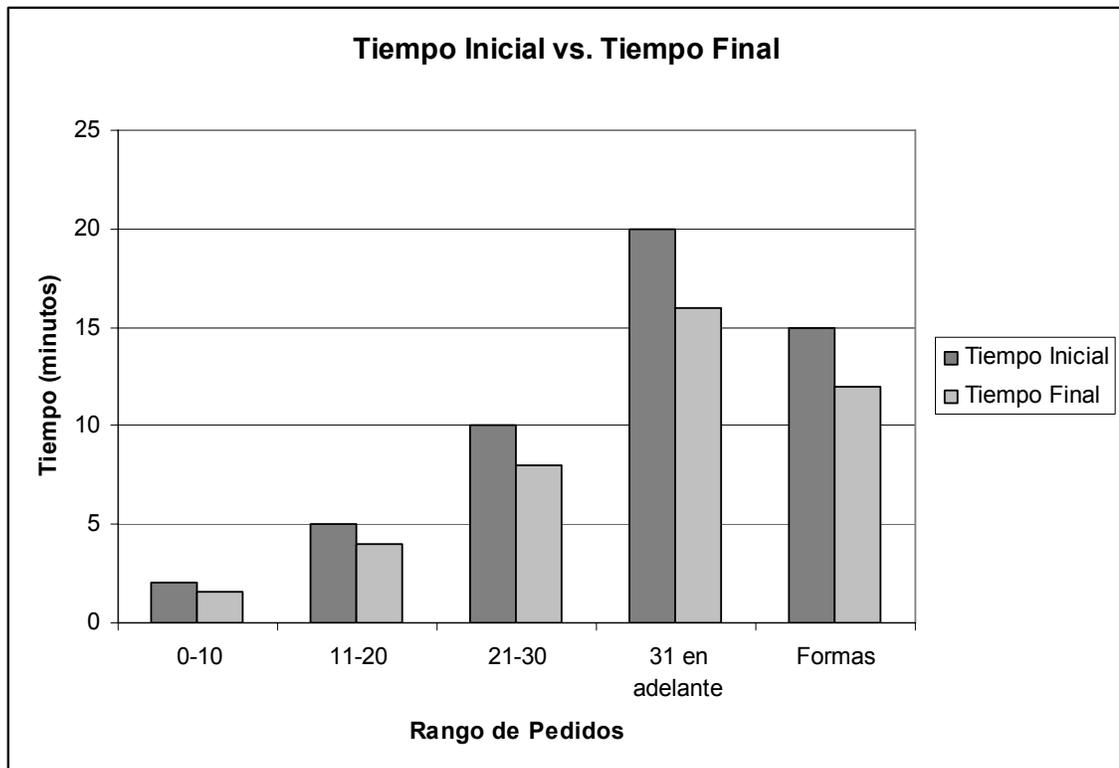
**Tabla XVI. Tiempo Inicial vs. Tiempo Final. Embalaje de pedidos.**

Rango	Tipo de Pedido	T. Inicial	T. Final	% Reducción
0-10	Proveeduría	2	1.6	20.00%
11-20	Proveeduría	5	4	20.00%
21-30	Proveeduría	10	8	20.00%
31 en adelante	Proveeduría	15	16	20.00%
Formas	Formas	20	12	20.00%

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

Como segundo análisis se procede a modelar una gráfica comparativa sobre los tiempos establecidos inicialmente y los resultados del nuevo estudio de tiempos (Ver figura 59):

**Figura 59. Tiempo inicial vs. Tiempo final. Procesos embalaje.**



**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

-  Representa el tiempo inicial, tomado al inicio del proyecto.
-  Representa el tiempo final, tomado después de la implementación del proyecto.

### **Conclusión**

Derivado de estos análisis de la tabla comparativa (Ver tabla XVI), se puede concluir un ahorro del 20 % en los tiempos de embalaje en cada uno de los rangos establecidos. El ahorro fue logrado después de haber implementado el proyecto de EPS.

### 5.3. Costo representativo de implementación

El costo representativo de implementación es el costo requerido en la realización del proyecto, tanto humano como económico. A continuación se presentan todos los costos según las fases de realización, lo más detallado posible.

- **Rotulación de productos**

El presupuesto para la rotulación se detalla de la siguiente manera:

**Tabla XVII. Costos de rotulación de productos**

No	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
100	Metros Cinta Magnética PVC	Q 15.00	Q 1,500.00
2	Rollos de papel Contact	Q 19.90	Q 39.80
1	Ciento de papel Bond	Q 8.00	Q 8.00
<b>Total</b>			<b>Q 1,547.80</b>

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

- **Trazo de rutas método de barrido**

El presupuesto se detalla de la siguiente manera:

**Tabla XVIII. Costos de mapa geográfico de la ciudad de Guatemala**

No.	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
1	Mapa de 4ft x 6ft	Q 60.00	Q 60.00
2	Rollos de Papel Contact 5 mts	Q 19.90	Q 39.80
4	Planchas Corcho 2 ft x 3 ft	Q 50.00	Q 200.00
1	Plancha de Plywood 4 ft x 6 ft	Q 131.00	Q 131.00
1	Caja de 500 pines	Q 50.00	Q 50.00
<b>Total</b>			<b>Q 480.80</b>

- **Recursos humanos**

El presupuesto se detalla de la siguiente manera:

**Tabla XIX. Cálculo de horas - Hombre**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Horas Normales</b>	<b>Horas Extra</b>	<b>Precio Unid. Normal</b>	<b>Precio Unid. Extra</b>	<b>Precio Total</b>
1	Estudiante de EPS	528	30	Q. 100.00	Q. 150.00	Q 57300.00
3	Personal de Mantenimiento	60	0	Q. 7.00	Q. 7.00	Q 420.00
				<b>Total</b>	<b>Total</b>	Q 57,720.00

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar



## 6. SEGUIMIENTO

El seguimiento del proyecto tiene como fin la detección de no conformidades u oportunidades de mejora, que se presenten posteriormente a la entrega del proyecto. Para la detección de estas no conformidades u oportunidades de mejora se plantea una metodología que permita la detección por medio de cultura de mejora continua.

### 6.1. Mejora continua

Para la implementación de una metodología de mejora continua se debe captar las no conformidades u oportunidades de mejora a través de documentación al alcance de los colaboradores de la empresa donde pueda comunicar las observaciones o sugerencias de mejora sobre el funcionamiento de cada uno de los procesos (Ver figura 60).

La documentación donde los colaboradores podrán anotar sus observaciones o sugerencias debe llevar las siguientes características:

- **Fecha:** en esta casilla se debe anotar la fecha en la cual se realiza el registro.
- **Descripción:** en esta casilla el colaborador debe anotar de forma detallada y concisa, la no conformidad o sugerencia que desea hacer del conocimiento de la dirección.
- **Colaborador:** en esta casilla el colaborador debe anotar su nombre completo, el cual servirá como registro de la persona que hace la

observación y podrá ser tomada en cuenta como referencia del interés del colaborador por el buen funcionamiento de la organización.

- **Firma:** en esta casilla el colaborador debe anotar la firma de constancia de su observación.

A continuación se presenta la documentación para el registro de no conformidades y sugerencias (Ver figura 60):

**Figura 60. Documentación de registro de no conformidades y sugerencias**



**bodex**

Observaciones y Sugerencias

Fecha	Descripción	Colaborador	Firma
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			
- -			

\_\_\_\_\_  
Coordinador de Logística

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

El control de la presente documentación debe ser llevado por el Coordinador de Logística, y evaluar la importancia de cada una de las observaciones y sugerencias reportando a la Dirección las que considere necesarias y descartando las que no la tengan.

### **6.1.1. Reporte de no conformidades y sugerencias**

El reporte de no conformidades y sugerencias de mejora tiene como objetivo presentar ante la dirección de forma clara y concisa las no conformidades y sugerencias de mejora así como las situaciones origen de cada una de estas, para que la dirección pueda analizarlas y emprender acciones prontas en la solución de cada una. Este documento debe ser elaborado por el Coordinador de Logística (Ver figura 61):

El reporte debe llevar las siguientes características:

- **Tipo situación:** se debe definir si es una no conformidad del proyecto o una sugerencia para mejora del mismo. Para esto se debe marcar una X en la casilla correspondiente.
- **Situación origen:** se debe anotar en forma detallada y concisa la situación que da origen a la no conformidad o a la sugerencia de mejora.
- **Colaboradores involucrados:** se debe anotar los colaboradores que tengan una relación directa en la situación, proceso o actividad.
- **Acciones:** se debe anotar las posibles acciones a tomar en base a la no conformidad o sugerencia de mejora para la pronta solución.

- **Solución por la Dirección:** en este apartado la dirección general deberá describir la acción tomada después de haber analizado la situación y las posibles acciones a tomar.
- **Firmas:** el reporte deber de ser firmado por el Coordinador de Logística, gerente de operaciones y director ejecutivo para que tenga validez.

**Figura 61. Reporte de no conformidades y sugerencias**



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

Tipo de situación:     No conformidad  
                                Sugerencias de mejora

Situación Origen	Colaboradores Involucrados	Posibles acciones a tomar.
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Solución por la dirección general: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Coordinador de Logística

\_\_\_\_\_  
 Gerente de Operaciones

\_\_\_\_\_  
 Director Ejecutivo

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

### 6.1.2. Retroalimentación de mejoras

La retroalimentación de mejoras tiene como objetivo hacer un análisis de las mejoras realizadas, es decir la solución de las no conformidades y/o sugerencias. Los resultados de las acciones tomadas por la dirección general a cada una de las situaciones deben ser analizadas por el coordinador de logística con el fin de definir el impacto negativo o positivo de las acciones tomadas por la dirección general y poder presentar un informe a las Dirección con el fin de tomar decisiones sobre la continuidad de las acciones o bien un cambio en las mismas.

Para la presentación de los informes sobre los impactos positivos y negativos de las acciones tomadas en la solución de no conformidades y/o bien las sugerencias se diseño un formato específico el cual debe llevar las siguientes características:

- **Fecha:** la fecha del día de elaboración del documento.
- **Tipo de situación:** se debe definir si es una no conformidad del proyecto o una sugerencia para mejora del mismo. Para esto se debe marcar una X en la casilla correspondiente.
- **Situación origen:** se debe anotar de forma concisa la situación que da origen a la no conformidad o a la sugerencia de mejor.
- **Acción tomada:** se debe describir de forma concisa la acción tomada por la dirección en respuesta a la no conformidad o a la sugerencia realizada anteriormente.

- **Impactos positivos:** se debe enumerar todos los impactos positivos, producto de la acción tomada por la Dirección General.
- **Impactos negativos:** se debe enumerar todos los impactos negativos, productos de la acción tomada por la Dirección General.
- **Firmas:** el reporte deber de ser firmado por el coordinador de logística, gerente de operaciones y director ejecutivo para que tenga validez.
- **Recomendación por la dirección:** en esta casilla la dirección debe describir la acción a tomar después de haber analizado los impactos positivos y negativos de las acciones tomadas anteriormente y poder darle continuidad a las acciones o bien tomar otra dirección.

A continuación se presenta la documentación para el informe retroalimentativo de mejoras (Ver figura 62):

**Figura 62. Reporte de retroalimentación de mejoras.**



Fechas: \_ - - \_

Tipo de situación:     No conformidad  
                                    Sugerencias de mejora

Origen: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Acción tomada: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Impactos positivos	Impactos Negativos
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○

Recomendación de la dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Coordinadora De Logística

\_\_\_\_\_  
 Gerente De Operaciones

\_\_\_\_\_  
 Director Ejecutivo

**Fecha:** 01-10-2008 **Fuente:** Elaborado por Edwin Omar Contreras Salazar

## CONCLUSIONES

1. Para satisfacer las necesidades del cliente en cuanto al servicio brindado, cumpliendo las expectativas del cliente de pedido a tiempo, completo, en buen estado y a un precio competitivo. Este porcentaje se ver reflejado en evaluación de satisfacción al cliente.
2. Se logró reducir los tiempos de despacho de pedidos en un 20% por medio de una redistribución de bodega bajo los criterios de proceso en línea, agrupación de categorías, afinidad de producto y marca, rotulándose todos los productos en su nueva ubicación usando materiales que cumplieran con los criterios de durabilidad, tipo de estantería e identificación. Con estas acciones se redujo los tiempos de despacho de pedidos en 20 %
3. Se logró mejorar la realización de los procesos de de almacenaje, despacho de pedidos y embalaje por medio de la estandarización de los procesos usando documentación de diagramas de operación, de flujo y de recorrido, programando capacitaciones sobre la nueva secuencia de los procesos.
4. Se establecieron tiempos estándar para los procesos de despacho y embalaje, según el tamaño de los pedidos, donde el rango esta definido por el número de líneas del pedido, se establecieron los siguientes tiempos para el despacho de pedidos: 0 a 10 líneas = 4 minutos, 11 a 20 líneas = 8 minutos, 21 a 30 líneas = 16 minutos, 30 líneas en adelante = 20 minutos, y para el embalaje se estableció los siguientes tiempos: 0 a 10 líneas = 1.6 minutos, 11 a 20 líneas = 4 minutos, 21 a 30 líneas = 8 minutos, 30 líneas en adelante = 12 minutos.

5. Se identificó las atribuciones de los puestos necesarias para un buen desempeño de los puestos en las áreas de bodega y logística por medio de un análisis que incluyo entrevistas con cada uno de lo puestos analizados, estableciéndose los objetivos, las funciones y el perfil que debe tener el colaborador para el puesto, con lo cual se asegura la organización que el personal este calificado para el puesto desempeñado.
  
6. Se logró mejorar el trazo de rutas de distribución por medio de la implementación del método de barrido el cual debe usarse conjuntamente con el método de ahorros para un trazo eficiente que permita reducir distancias y consumos de hidrocarburos. A esto se le suma también un análisis de capacidad carga en términos de peso y volumen para la flota de distribución, con el fin de poder aprovechar la capacidad de carga de la flota sin dañarla.

## **RECOMENDACIONES**

### **A la Dirección General**

1. Programar una serie de reuniones preparatorias con el equipo encargado de la ejecución del proyecto antes de iniciar el proyecto y periódicas cada 15 días durante el desarrollo del proyecto para la discusión de los avances, debido a que implica cambio en los procesos, así como utilización recursos necesarios para la ejecución de los mismos.

### **Al Gerente de Operaciones**

2. Apoyar al equipo encargado del proyecto dándole la autoridad suficiente sobre para recabar información en las áreas involucradas en el proyecto detallando los límites de confidencialidad de la información.
3. Monitorear que los cambios propuestos por el equipo encargado del proyecto sean factibles y estén de acuerdo a los objetivos de la organización.

### **Al Coordinador de Logística**

4. Apoyar en el diseño e implementación del proyecto al equipo encargado programando las horas de capacitaciones, implementaciones.
5. Apoyar en la realización de la nueva distribución de la bodega con el Gerente de Operaciones y encargado de compras, programando los días a realizarse, así como personal disponible para hacerlo.

### **Al equipo encargado del proyecto**

6. Se recomienda llevar una relación de respeto con los colaboradores, donde ellos no se sientan amenazados, para poder tratar con objetividad los temas de interés del proyecto, de no ser así se corre el riesgo de tener resultados falsos, donde los colaboradores hacen lo posible por esconder las fallas en los procesos, por temor a ser amonestados o despedidos.

### **Al Director Ejecutivo**

7. Es necesario mejorar la comunicación interna en la empresa, para obtener toda la información que surge, también es importante que el personal exprese sus ideas, opiniones, reporte problemas, inconformidades, etc., de esta manera se pueden determinar las necesidades que tienen los empleados y la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Niebel Benjamín W. **Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos**. Editorial Prentice Hall 2000. Pág. 29-43, 364-397, 459-462.
2. Niebel Benjamín W, Andris Freivalds. **Ingeniería Industrial, Metodos estandares y diseño del trabajo**. Editorial Alfaomega 2001. Pág. 110, 111, 373-389.
3. DESSLER, Gary. **Administración de Personal**. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1996. Pág. 84-94, 106-113, 547-559.
4. Chase Irwin, Aquino R.B., NJ & Jacobs. **Dirección y Administración de la producción y de las operaciones**. Editorial McGraw Hill 2000. Pág. 117 – 118.
5. Maynard, William K Hodson. **Manual del Ingeniero Industrial**. Editorial McGraw-Hill 2000.
6. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. **Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo**. Editorial Mc-Graw Hill. Pág. 526 - 589.
7. **Artículo de Construcción y Optimización de rutas de transporte**.  
Pagina de web : <http://www.navactiva.com/web/es/alog/doc/informes/2006/01/43608.php>.
8. **Apuntes de Administración de empresas**. Universidad San Carlos Facultad de Ingeniería.