



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

**OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y  
ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN  
BODEGA, PARA LA EMPRESA SANOFI – AVENTIS DE  
GUATEMALA, S.A.**

**Annette Esperanza Simón Díaz**

Asesorado por la Inga. Sigríd Alitza Calderón De León de De León

Guatemala, mayo de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y  
ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN  
BODEGA, PARA LA EMPRESA SANOFI – AVENTIS DE  
GUATEMALA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**ANNETTE ESPERANZA SIMÓN DÍAZ**  
ASESORADO POR LA INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE  
LEÓN DE DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2008

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 Lòpez
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

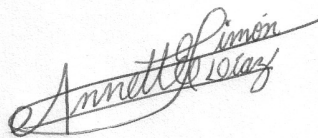
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Msc. Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADOR	Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Z. de Serrano
EXAMINADOR	Ing. Hugo de León de León
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

## 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:

### **OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN BODEGA, PARA LA EMPRESA SANOFI – AVENTIS DE GUATEMALA, S.A.,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 09 de febrero de 2007.



Annette Esperanza Simón Díaz

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 6 de mayo 2008

Ref. EPS. D. 282.05.08

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor - Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Escuela de Ingeniería Industrial ANNETTE ESPERANZA SIMÓN DÍAZ procedí a revisar el **informe final** de la práctica de EPS, cuyo título es **"OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN BODEGA PARA LA EMPRESA SANOFI-AVENTIS DE GUATEMALA, S. A."**.

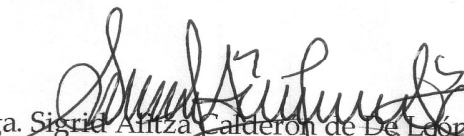
Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo de la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final beneficiarán a la sociedad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

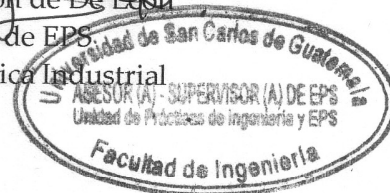
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Inga. Sigrid Antza Carderón de León  
Asesor - Supervisor de EPS.  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACdeDL/nader

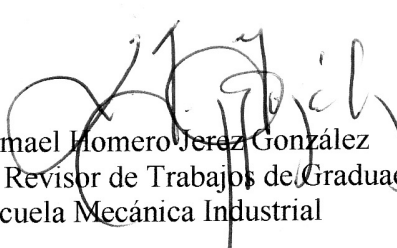
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN BODEGA PARA LA EMPRESA SANOFI-AVENTIS DE GUATEMALA S.A.**, Presentado por la estudiante universitaria **Annette Esperanza Simón Díaz**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Ismael Homero Jerez González  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala mayo de 2008

/mgp



Guatemala, 6 de mayo de 2008  
Ref. EPS. D. 282.05.08

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

Estimado Ingeniero Gómez Rivera.

Por este medio atentamente le envío el **Informe Final** correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN BODEGA PARA LA EMPRESA SANOFI-AVENTIS DE GUATEMALA, S.A.”**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria **ANNETTE ESPERANZA SIMÓN DÍAZ**, quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de De León.

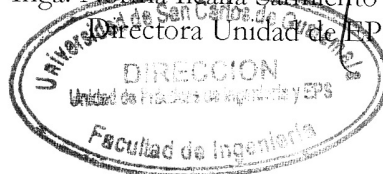
Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo, en mi calidad Directora apruebo su contenido; solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todos”*

Inga. Norma Helena Sarmiento Zecena  
Directora Unidad de EPS



NISZ/nader


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERIA**

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN BODEGA, PARA LA EMPRESA SANOFI – AVENTIS DE GUATEMALA, S.A.**, presentado por la estudiante universitaria **Annette Esperanza Simón Díaz**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

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



Guatemala, mayo de 2008.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala




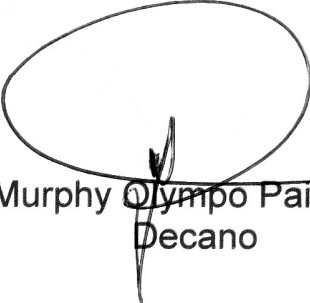
Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.180.08

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS DE LOS MATERIALES Y ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO EN BODEGA, PARA LA EMPRESA SANOFI-AVENTIS DE GUATEMALA, S.A.**, presentado por la estudiante universitaria, **Annette Esperanza Simón Díaz**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, mayo 2008

/cc

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**DIOS Y A LA SANTÍSIMA  
VIRGEN MARÍA**

Por concederme la vida y regalarme la sabiduría, entendimiento y paciencia que tanto les pedí para alcanzar esta meta.

**LA FARMACÉUTICA  
SANOFI - AVENTIS**

Por darme la oportunidad de realizar mi EPS y contribuir con mi formación profesional brindándome nuevos conocimientos.

**AL PERSONAL DEL ÁREA  
DE BODEGA**

Por darme el tiempo, y la experiencia de su trabajo, gracias, Juanito, Manfredo, Domingo, Boris, Silvestre, Delfino, Carlitos y Cony.

**LA INGA. SIGRID CALDERON  
E INGA. NORMA  
SARMIENTOS**

Por su asesoría, sus buenos consejos, paciencia y amistad brindada.

**Ing. Werner Morales**

Por su tiempo invertido en el asesoramiento y revisión durante el desarrollo de mi EPS.

**LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA**

Por brindarme la oportunidad de poder ingresar y culminar mi carrera y sentirme orgullosa de ser san carlista.

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**DIOS Y A LA SANTÍSIMA  
VIRGEN MARÍA**

Que nunca han incumplido su promesa de estar conmigo todos los días de mi vida, por acompañarme en mi soledad, por fortalecerme en momentos de debilidad, e iluminarme en momentos de oscuridad.

**MIS PADRES  
Gerardo y Esperanza Simón**

Que en todo momento supieron darme esos consejos tan maravillosos llenos de sabiduría para no caer, por tenerme paciencia, por esas llamadas que esperaba con ansias todas las noches; gracias por darme la oportunidad de ser una profesional. Los amo.

**MI HERMANO  
Norman Gerardo**

Que a pesar de estar tan lejos, me diste el apoyo incondicional y los ánimos para luchar y lograr la meta de este día, te quiero mucho.

**MI ABUELA  
María Elena**

Por sus muestras constantes de cariño, (QDEP).

**Werner y Sofía**

Por sus consejos y ayuda para lograr este triunfo.

**MIS AMIGOS**

Que fueron mi segunda familia; gracias por aquellos momentos de alegrías, enojos,

llantos, desilusiones y de esperanzas, por que estuvieron ahí conmigo y nunca me dejaron sola, especialmente a Maria Luisa y su familia, a Carlos Pineda, Carlos López, Carlos Barrientos, Alex, Alfonso, Iván y Jenny.

**ESQUIPULAS**

Con mucho Orgullo.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>XVII</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>XIX</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XXI</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XXIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XXV</b>

### **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

1.1. Reseña histórica	1
1.2. Productos	2
1.3. Misión, visión y valores	5
1.4. Estructura organizacional	8

### **2. MARCO TEÓRICO**

2.1. Procedimiento para la medición de trabajo	13
2.1.1. Estudio de tiempos	13
2.1.1.1. Estudio de tiempos con cronometro	14
2.1.1.2. Calificación del desempeño	14
2.1.1.2.1. Descripción de factores	15
2.1.1.3. Tolerancias o suplementos	17
2.1.1.3.1. Descripción de las tolerancias	18

2.1.1.4.	Tiempo normal	20
2.1.1.5.	Tiempo estándar	20
2.2.	Diagrama de procesos	21
2.2.1.	Diagrama de flujo de procesos	23
2.3.	Indicadores de desempeño	24
2.3.1.	Rendimiento	24
2.3.2.	Eficiencia	25
2.3.3.	Productividad	25
2.4.	Evaluación del desempeño	26
2.4.1.	Ventajas de la evaluación del desempeño	27
2.4.2.	Método de evaluación de desempeño	27
2.4.2.1.	Basados en el desempeño pasado	27
2.4.2.2.	Basados en el desempeño futuro	31
2.4.3.	Forma de utilización del sistema de evaluación del desempeño	33
2.4.3.1.	Realización de la evaluación de desempeño	33
2.4.3.2.	Procedimiento de calificación cuantitativa	36
2.4.3.3.	Procedimiento de calificación cualitativa	38

### **3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA BODEGA**

3.1.	Descripción del departamento de almacenaje y distribución	41
3.2.	Personal actual	46
3.2.1.	Jefe de bodega	46
3.2.2.	Asistente del área de materia prima y producto refrigerado	47
3.2.3.	Asistente de área de material de empaque y producto semi – terminado	48
3.2.4.	Asistente de área de producto local e Importación	49
3.2.5.	Asistente de área de producto de exportación e importación	49
3.2.6.	Operador del sistema de bodega (SAP/R3)	50

3.3.	Condiciones de trabajo	50
3.3.1.	Tipos de esfuerzo que el puesto demanda	50
3.3.2.	Tipo de responsabilidad que lleva el puesto	51
3.3.3.	Condiciones físicas del puesto	52
3.3.3.1.	Espacio de trabajo y zonas peligrosas	53
3.3.3.2.	Equipo de protección personal	55
3.4.	Descripción de los diversos departamentos de bodega; diagramas de flujos de procesos actuales en recepción y entrega de producto	57
3.4.1.	Área de materia prima	59
3.4.1.1.	Proceso del área de materia prima (recepción de producto)	60
3.4.1.1.1.	Diagramas de flujo de proceso del área de de materia prima (recepción de producto)	61
3.4.1.2.	Proceso del área materia prima entrega de producto	64
3.4.1.2.1.	Diagrama de flujo de proceso del área de materia prima (entrega de producto)	65
3.4.2.	Área de material de empaque	68
3.4.2.1.	Proceso del área de material de empaque (recepción de producto)	68
3.4.2.1.1.	Diagrama de flujo de proceso del área de material de empaque	66
3.4.2.2.	Proceso del área de material de empaque entrega de producto	72
3.4.2.2.1.	Diagrama de flujo de proceso del área de material de empaque	73
3.4.3.	Área de productos semi – terminados	76
3.4.3.1.	Proceso del área de producto semi terminado (recepción de producto)	76

3.4.3.1.1.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto semi – terminado (recepción de producto)	77
3.4.3.2.	Proceso del área de producto semi terminado (entrega producto)	80
3.4.3.2.1.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto semi - terminado de (entrega de producto)	81
3.4.4.	Área de producto terminado	84
3.4.4.1.	Área de producto terminado exportación	84
3.4.4.1.1.	Diagrama causa – efecto del área de producto terminado (recepción de producto)	84
3.4.4.1.1.1.	Proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	85
3.4.4.1.1.2.	Diagrama de flujo de procesos del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	87
3.4.4.1.1.3.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	89
3.4.4.1.2.	Diagrama causa – efecto del área producto de exportación (entrega de producto)	91
3.4.4.1.2.1.	Proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	92
3.4.4.1.2.2.	Diagrama de flujo de procesos del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	93
3.4.4.1.2.3.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	96



3.4.4.2.	Área de producto terminado importación	98
3.4.4.2.1.	Diagrama causa – efecto del área de producto Terminado importación	98
3.4.4.2.1.1.	Proceso del área de producto terminado importación	98
3.4.4.2.1.2.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado importación	101
3.4.4.2.1.3.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado importación	104
3.4.4.3.	Área de producto terminado local	106
3.4.4.3.1.	Diagrama causa – efecto del área de producto terminado local	106
3.4.4.3.1.1.	Proceso del área de producto terminado local	107
3.4.4.3.1.2.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado local	108
3.4.4.3.1.3.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado local	112
3.4.4.4.	Área de productos refrigerados	114
3.4.4.4.1.	Diagrama causa – efecto del área de producto refrigerado	114
3.4.4.4.1.1.	Proceso del área de producto refrigerado	115
3.4.4.4.1.2.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto refrigerado	117
3.4.4.4.1.3.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto refrigerado	120

#### **4. IMPLEMENTACIÓN DE OPTIMIZACIONES DE FLUJOS DE PROCESOS, MEDIANTE ESTUDIOS DE TIEMPOS Y PROPUESTA DE INDICADORES DE DESEMPEÑO, EN EL ÁREA DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN**

4.1. Área productos terminados exportación	125
4.1.1. Estudio de tiempos del proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	129
4.1.1.1. Tiempos cronometrados del área de exportación (recepción de producto)	129
4.1.1.2. Cálculo factor de calificación	130
4.1.1.3. Cálculo de tolerancias	131
4.1.1.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar	132
4.1.1.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	134
4.1.1.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	136
4.1.2. Estudio de tiempos del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	140
4.1.2.1. Tiempos cronometrados del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	140
4.1.2.2. Cálculo factor de calificación	141
4.1.2.3. Cálculo de tolerancias	142
4.1.2.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar	143
4.1.2.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	145
4.1.2.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)	148

4.2.	Área de producto terminado de importación	151
4.2.1.	Estudio de tiempos del proceso del área del producto terminado de importación	155
4.2.1.1.	Tiempos cronometrados del área de importación	155
4.2.1.2.	Cálculo factor de calificación	157
4.2.1.3.	Cálculo de tolerancias	158
4.2.1.4.	Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar	159
4.2.1.5.	Diagrama de flujo de proceso del área del producto terminado de importación	161
4.2.1.6.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado importación	164
4.3.	Área de producto terminado local	167
4.3.1.	Estudio de tiempos del proceso del área de producto terminado local	170
4.3.1.1.	Tiempos cronometrados del área de producto terminado local	171
4.3.1.2.	Cálculo factor de calificación	172
4.3.1.3.	Cálculo de tolerancias	173
4.3.1.4.	Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar	174
4.3.1.5.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado local	176
4.3.1.6.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado local	179
4.4.	Área de producto refrigerado	182
4.4.1.	Estudio de tiempos del proceso del área de producto refrigerado	185
4.4.1.1.	Tiempos cronometrados del área de producto refrigerado	185
4.4.1.2.	Cálculo factor de calificación	186

4.4.1.3.	Cálculo de tolerancias	187
4.4.1.4.	Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar	188
4.4.1.5.	Diagrama de flujo de proceso del área de producto refrigerado	191
4.4.1.6.	Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto refrigerado	194
4.5.	Factor humano	198
4.5.1.	Evaluación de desempeño	198
4.5.1.1.	Ventajas de la evaluación del desempeño	198
4.5.1.2.	Aplicación del sistema de evaluación de desempeño en el área de bodega	199
4.5.1.3.	Ejemplo de la realización del sistema de evaluación de desempeño	199
4.5.1.4.	Ejemplo del procedimiento de calificación cuantitativa	202
4.5.1.5.	Ejemplo del procedimiento de calificación cualitativa	204
4.6.	Capacitación de los trabajadores	205
4.6.1.	Uso adecuado de las herramientas de seguridad	206
4.6.2.	Elaboración de material de apoyo	208
4.7.	Análisis de costos	209
4.7.1.	Aprovechamiento de recursos	209
4.7.2.	Mejoras a realizar en el departamento de almacenaje y distribución	211

## **5. ESTUDIO DE MANEJO DE LOS DESPERDICIOS EN MEDICAMENTOS VENCIDOS**

5.1.	Cantidad de medicamentos vencidos	215
5.2.	Características y manejo de vencidos de productos terminados	217

5.2.1. Costo por desperdicios	218
5.3. Acción en el aprovechamiento y usos alterno	219
<b>CONCLUSIONES</b>	221
<b>RECOMENDACIONES</b>	225
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	227
<b>APÉNDICE</b>	229



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Organigrama de la empresa	11
2. <i>Layout</i> de bodega	45
3. Pasillo de bodega desordenados	53
4. Pasillo de bodega saturados de producto	54
5. Zonas de riesgo	54
6. Productos señalizados	54
7. Gráfica de tiempos fuera de control	60
8. Diagrama de flujo de proceso del área de materia prima (recepción de producto)	62
9. Diagrama de flujo del proceso del área materias primas (entrega de producto)	66
10. Diagrama de flujo del proceso del área de material de empaque (recepción de producto)	70
11. Diagrama de flujo del proceso del área de material de empaque (entrega de producto)	74
12. Diagrama de flujo del proceso del área de semi - terminados (recepción de producto)	78
13. Diagrama de flujo del proceso del área de semi - terminados (entrega de producto)	82
14. Diagrama causa – efecto del área de producto de exportación (recepción)	85

15. Gráfica de tiempos fuera de control	86
16. Producto en cuarentena	86
17. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)	88
18. Diagrama causa – efecto del área de producto de exportación (entrega de producto)	91
19. Productos demorados	92
20. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado de exportación (entrega de producto)	94
21. Diagrama causa – efecto del área del producto terminado de importación	99
22. Producto demorado	100
23. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado de importación	102
24. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado local	107
25. Producto fuera de lugar	108
26. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado local	110
27. Diagrama causa – efecto del área de producto refrigerado	115
28. Producto de área refrigerada en tarimas	116
29. Asistente elaborando pedido en mala posición	116
30. Diagrama de flujo del proceso del área de producto refrigerado	118
31. Producto aprobado	127
32. Etiquetado de producto en menor tiempo	128
33. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)	135
34. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado de exportación (entrega de producto)	146
35. Nueva área de ubicación de producto	153
36. Montacargas en buen estado	154



37. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado de importación	162
38. Identificación de estanterías	168
39. Nueva ubicación de productos	159
40. <i>Layout</i> , nuevas posiciones de los producto de exportación y local	170
41. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado local	177
42. Estanterías en cámara fría	183
43. Mesa para la preparación de producto	184
44. Rotulación en área refrigerada	184
45. Diagrama de flujo de proceso del área de producto refrigerado	192
46. Cuchillas utilizadas y cuchillas Retractiles que se implementaron	207
47. Guantes implementados	208
48. Gráfica de etiquetas desechadas	210
49. Gráfica de productos terminados vencidos por mes	216
50. Gráfica de productos terminados vencidos costos	216
51. Identificación de producto en área refrigerada	232
52. Etiqueta	233
53. Entrevista	263

## TABLAS

I. Porcentajes de calificación de <i>westinghouse</i> para habilidad	15
II. Porcentajes de calificación de <i>westinghouse</i> para esfuerzo	16
III. Porcentajes de calificación de <i>westinghouse</i> para condiciones	16
IV. Porcentajes de calificación de <i>westinghouse</i> para consistencia	17
V. Símbolos para los diagramas de procesos	22
VI. Tabla de calificación cuantitativa de los deberes y responsabilidades	36

VII. Tabla de calificación cuantitativa de los actitudes humana y conocimientos	37
VIII. Tabla de calificación cuantitativa de aspectos físicos	37
IX. Tabla de calificación cualitativa	39
X. Distribución de <i>racks</i> en bodega	42
XI. Tipo de esfuerzo que demanda el puesto	51
XII. Tipo de responsabilidades que lleva el puesto	52
XIII. Equipo de protección personan para cada puesto de trabajo	57
XIV. Recepción de producto, cronometración de tiempos	129
XV. Tiempos cronometrados del flujo de proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)	130
XVI. Recepción de producto, cálculo de factor de calificación	130
XVII. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación	131
XVIII. Recepción de producto, cálculo de tolerancia	131
XIX. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación	132
XX. Recepción de producto, cálculo de tiempo normal y estándar	132
XXI. Comparación del rendimiento, eficiencia, productividad y costos, del proceso actual y mejorado	139
XXII. Preparación de orden, cronometración de tiempos	140
XXIII. Tiempos cronometrados del flujo de proceso de producto terminado exportación	141
XXIV. Preparación de orden, cálculo de factor de calificación	141
XXV. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación	142
XXVI. Preparación de orden, cálculo de tolerancia	142
XXVII. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación	143

XXVIII.	Preparación de orden, cálculo de tiempo normal y estándar	143
XXIX.	Comparación del rendimiento, eficiencia, productividad y costos, del proceso actual y mejorado	151
XXX.	Recepción de producto, cronometración de tiempos	156
XXXI.	Tiempos cronometrados de proceso de flujo de importación	156
XXXII.	Recepción de producto, cálculo de factor de calificación	157
XXXIII.	Factor de calificación en las actividades de trabajo del proceso de flujo de importación	157
XXXIV.	Recepción de producto, cálculo de tolerancia	158
XXXV.	Cálculo de tolerancias de las actividades de trabajo del proceso de flujo de importación	158
XXXVI.	Recepción de producto, cálculo de tiempo normal y estándar	159
XXXVII.	Comparación del rendimiento, eficiencia, productividad y costos, del proceso actual y mejorado	167
XXXVIII.	Recepción de pedido, cronometración de tiempos	171
XXXIX.	Tiempos cronometrados del flujo de proceso de productos terminado local	171
XL.	Recepción de pedido, cálculo de factor de calificación	172
XLI.	Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado local	173
XLII.	Recepción de pedido, cálculo de tolerancia	173
XLIII.	Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado local	174
XLIV.	Recepción de pedido, cálculo de tiempo normal y estándar	174
XLV.	Comparación de productividad y costos, actual y mejorado	182
XLVI.	Ingreso búsqueda y extracción de producto, cronometración de tiempos	185
XLVII.	Tiempos cronometrados del flujo de proceso de productos refrigerados	186

XLVIII. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cálculo de factor de calificación	186
XLIX. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto refrigerado	187
L. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cálculo de tolerancia	187
LI. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto refrigerado	188
LII. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cálculo de tolerancia	188
LIII. Comparación del rendimiento, eficiencia, productividad y costos, del proceso actual y mejorado	197
LIV. Hoja de evaluación del desempeño	200
LV. Recuento de calificaciones	202
LVI. Tabla de capacitaciones	205
LVII. Costos de equipo de computación	210
LVIII. Costos de pintura.	211
LIX. Análisis de costos	212
LX. Costo de servicio de incineración	218
LXI. Formato de tamo de tiempos	229
LXII. Hoja de evaluación de desempeño para bodega	229

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>MP</b>	Materia prima
<b>PT</b>	Producto terminado
<b>ST</b>	Semi – terminado
<b>ME</b>	Material de empaque
<b>PR</b>	Producto refrigerado
<b>T.C.</b>	Tiempo cronometrado
<b>D.P.</b>	Demoras personales
<b>R.I.</b>	Retrasos inestables
<b>F</b>	Fatigas
<b>TN</b>	Tiempo normal
<b>TE</b>	Tiempo estándar



## **GLOSARIO**

<b>Optimización</b>	Es el proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia.
<b><i>Rack</i></b>	Estructura metálica diseñada para el soporte de carga y el aprovechamiento vertical de espacios.
<b><i>Layout</i></b>	Plano que muestra la distribución física de un área de trabajo.
<b>Tarima</b>	Plataforma móvil de madera, plástico o metal, utilizada para facilitar el manejo de mercancías y embalajes (con el apoyo de un montacargas), así como para integrar cargas unitarias, con el fin de almacenarlas o transportarlas.
<b>Exportación</b>	Es el envío legal de mercancía nacional o nacionalizada, para su uso o consumo en el exterior.
<b>Esclusa</b>	Son sitios específicos que sirve para la protección de áreas con riesgo de contaminación.

<b>Importación</b>	Se refiere a la entrada de mercancías de procedencia extranjera en un territorio.
<b>Picking</b>	Es la orden donde van detallados los productos que el cliente necesita.
<b>Cuarentena</b>	Esta área es donde se almacenan los productos de recién ingreso para que control de calidad los verifique y compruebe que estos llenen los requisitos y especificaciones de la empresa.
<b>Bultos</b>	Se le denomina de esa forma a una unidad, de una caja o un tonel etc.
<b>Local</b>	Producto que es vendido en el país.
<b>Retractil</b>	Contracción automática de algún objeto.



## **RESUMEN**

La bodega de la farmacéutica Sanofi – Aventis de Guatemala, S.A., debe de manipular sus procesos adecuadamente para cumplir con los requerimientos exigidos para cada área.

De allí la importancia de estudiar de manera técnica los flujos de procesos de bodega, evaluando la problemática o zonas críticas de mayor importancia para la implementación de las optimizaciones, con la finalidad de mejorar el desarrollo de los procesos.

A cada uno de los procesos seleccionados a estudiar se realizará una descripción de los problemas que existen en el área, así como la descripción de los procesos con sus respectivos diagramas de flujo, a estos se les realizó los estudios de tiempo correspondientes con los cuales se determinó el tiempo estándar, presentados en cada uno de los procesos. Se determinó también en los procesos actuales, los indicadores de rendimiento y costo de cada proceso.

Por medio de la situación actual de los procesos seleccionados de bodega, se podrá dar solución a las problemáticas de cada uno y comparar la mejora que se realizó por medio de los tiempos optimizados, así también la comparación de los indicadores de rendimiento y costo actuales y mejorados con los cuales se pobra observa una eficiencia, así como la productividad del proceso.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Establecer las optimizaciones de flujos de procesos en almacenaje y distribución en sus diversos departamentos internos de bodega. Implementar indicadores de desempeño para el control de mejoras en productividad y costos de los procesos de los diferentes departamentos de bodega para el beneficio de la empresa.

### **Específicos**

1. Establecer y analizar las funciones del departamento de almacenaje y distribución para encontrar los puntos débiles de recepción y entrega de producto.
2. Identificar los distintos puestos que conforman el departamento de almacenaje y distribución.
3. Determinar los deberes, responsabilidades y condiciones de trabajo de cada uno de los puestos del departamento de bodega.
4. Establecer los distintos procesos que se realizan en bodega, para la elaboración de diagramas de flujo.
5. Proponer un sistema de indicadores de desempeño, para tener un mejor control en la productividad y costo de los procesos.
6. Realizar una propuesta de evaluación de desempeño, para obtener el rendimiento global del empleado.
7. Desarrollar la propuesta en manejo de desperdicios, para la disminución de productos vencidos.



## INTRODUCCIÓN

Industria farmacéutica no solo busca proporcionar los medicamentos más eficaces, bien tolerados y confiables, sino también mejorar la calidad de servicio y procesos para que el producto llegue en el tiempo y la calidad que el cliente requiere.

Dentro de los diversos procesos de bodega el presente trabajo se enfocará en la optimización de flujo de los procesos de bodega, también se desarrollan temas como las generalidades de la empresa, donde se introduce y familiariza al lector con la empresa y términos que se utilizan.

Posteriormente, se desarrolla en el capítulo tres la situación actual del departamento de bodega y los procesos que se ejecutan dentro de éste, dándole énfasis a los procesos con mejor oportunidad de solución en los problemas que presentan los procesos, así como su rendimiento y costo actual.

En el capítulo cuatro se implementan las mejoras, con el propósito de elevar, la fluidez de los materiales, el rendimiento y disminuir los costos por proceso, en esta parte del trabajo también se encuentra la propuesta de evaluación de desempeño para el personal, la cual medirá el rendimiento global de este en el área de bodega.

En el siguiente capítulo, el trabajo se enfoca en la propuesta de manejo de desperdicios para disminuir productos próximos a vencer, el cual podrá lograr un ahorro económico y ambiental.

## **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

Sanofi - Aventis es una empresa farmacéutica global que descubre, desarrolla, comercializa y elabora medicamentos de prescripción con marca registrada y vacunas humanas para proteger y mejorar la calidad de vida de los pacientes alrededor del mundo. Con sede en Estrasburgo, Francia, Sanofi - Aventis es una corporación de acciones, o sociedad anónima, organizada bajo las leyes comerciales francesas.

### **1.1. Reseña histórica**

En julio de 2004, después de la exitosa culminación de la oferta de Sanofi-Synthelabo, se empieza la transición para conformar la nueva empresa llamada "Sanofi-Aventis", la cual pasa a ser la tercera farmacéutica más grande del mundo. En enero del 2005, se lanza oficialmente el grupo Sanofi-Aventis. Siendo Aventis Pharma miembro del grupo Sanofi-Aventis.

Las operaciones del sitio en Guatemala empezaron en 1968, bajo el nombre de Química Hoechst de Guatemala, y sus actividades principales eran las de elaboración y almacenaje de productos farmacéuticos, emulsiones para pegamentos y colorantes, productos de limpieza y de cuidado personal. En 1978, se expandió el área de polimerización (ahora parte de Clariant), debido a la instalación de un nuevo reactor con mas capacidad. En 1980 hubo una expansión del edificio administrativo. En 1992 arrancaron las operaciones de manufactura de antibióticos (penicilina), y las mismas fueron clausuradas en el año 2000.

En 1997, el sitio fue vendido a Hoechst Marion Roussel (HMR), y una porción de la propiedad fue arrendada por Clariant, Agrevo y Hoechst Roussel Veterinaria. Todas las actividades de Clariant, Agrevo y Hoechst Roussel Veterinaria se encontraban localizadas en el mismo edificio, sin tener una pared de división formal, En el 2000, Aventis Pharma, anteriormente HMR en Guatemala, se convirtió en propietaria del sitio. Hoechst Roussel Veterinaria paro todas sus actividades en el sitio, y Agrevo se convirtió en Aventis CropScience. Sin embargo, en el año 2002 las operaciones administrativas de almacenamiento de Aventis CropScience fueron vendidas a Bayer y eliminadas del sitio. Actualmente, la única empresa, ajena a Sanofi-Aventis, operando en el sitio, es Clariant.

## 1.2. Productos

Sanofi - Aventis concentra sus actividades en 7 áreas terapéuticas, las cuales son:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cardiovascular</b></li> <li>Aprovel</li> <li>Co-aprovel</li> <li>Cordarone</li> <li>Lasix</li> <li>Tritace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trombosis: sistema circulatorio</b></li> <li>Clexane</li> <li>Plavix</li> <li>Plaquinol</li> <li>Ticlid</li> <li>Frental</li> </ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enfermedades del Sistema Nervioso Central</b></li> <li>Asenlix</li> <li>Dogmatil</li> <li>Dormonoct</li> <li>Frisium</li> <li>Jumex</li> <li>Stilnox</li> <li>Urbadan</li> <li>Valpakine</li> <li>Victan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alteraciones Metabólicas</b></li> <li>Amaryl</li> <li>Daonil</li> <li>Lantus</li> <li>Hiperlipen</li> <li>Insuman</li> <li>Omifin</li> <li>Orudis</li> </ul>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oncología:</b></li> </ul>
<p><b>CANCER</b></p> <p>Eloxatin</p> <p>Taxotere</p> <p>Astral</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vacunas</b></li> <li>Vaxigrip</li> <li>Pentaxim vial</li> <li>Tetavax</li> <li>Varicela biken</li> </ul>	<p>Avaxim</p> <p>Pneumo</p> <p>Tetraxim</p> <p>Verorab</p>	<p>Immucyst</p> <p>Recomvax-b</p> <p>Typhim</p>
--	--	---



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medicina Interna</b></li> </ul>		
Allegra	Enterogermin	Neomelubrina
Tavanic	Actonel	Arava
Acon	Aderogyl	Allegra
Amaryl	Aralen	Ascriptin
Avipect	Baralgin m	Baralgina m
Batrafen	Biostim	Calcigenol
Claforan	Colubiazol	Conmel
Dermatop	Desenex	Eryfer
Falmonox	Fisopred	Flagyl
Lactacyd	Ladogal	Lasilacton
Loprox	M neoflax	Maalox susp
Maxilase	Myolastan	Nasacort
Novalgina	Plitican	Primperan
Rilutek	Rulide.	Secnidal
Tabalon	Targocid	Topisolon
Winasorb	Wintomy	

Sanofi – Aventis se dedica a la elaboración de productos farmacéuticos. Los productos que actualmente se elaboran en la planta son:

Aderogyl	Allegra	Amaryl
Asenlix	Avipect	Baralgin
Baralgina	Batrafen	Biostim
Calcigenol	Colubiazol	Eryfer
Frisium	Lasilacton	Lasix
Loprox	Neomelubrina	Novalgina
Rulide	Secnidal	Tabalon
Topisolon	Trental	Tritace
Urbadan		

- **Procedencia de productos**

Cierto porcentaje de medicina es elaborada en Guatemala. Teniendo en cuenta que el mercado de los fármacos es muy grande, no se puede fabricar en un solo país todas las medicinas. Luego de conocer el dato, no solo producto terminado entra dentro de las importaciones sino también los semi – terminados, y materia prima. Cada país debe de estar regido por altas y estrictas normas de control de calidad, pues estos productos son para el beneficio de la población. Dentro de los países involucrados de la procedencia de los productos están:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Alemania</li><li>• Brasil</li><li>• España</li><li>• Hungría</li><li>• Italia</li><li>• Panamá</li><li>• Estados Unidos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Argentina</li><li>• Colombia</li><li>• Francia</li><li>• Inglaterra</li><li>• México</li><li>• Venezuela</li></ul>
---	--

### **1.3. Misión, visión y valores**

#### **a. Misión**

Desarrollar, industrializar y manufacturar productos farmacéuticos cerca del mercado, que nos permita alcanzar nuestros objetivos de servicio al cliente, calidad, costos y tiempos de entrega, apegados a los estándares del grupo y a la ética farmacéutica.

## **b. Visión**

Seremos en el 2012 la mejor empresa en la industria farmacéutica a nivel regional, cumpliendo con los estándares corporativos internacionales y nacionales, aportando al desarrollo farmacéutico del país.

## **c. Valores**

Nuestros valores son la base sólida de la identidad del Grupo. Nuestro éxito es la prueba de que la base de estos principios, que han guiado nuestra historia y han conducido nuestros logros, debería ser preservados y adaptados a los nuevos desafíos de Sanofi - Aventis.

### **▪ El coraje es:**

- Decidir y realizar los cambios necesarios para el desempeño.
- Saber reconocer los errores y tomar las medidas necesarias.
- Argumentar los planteamientos, cara a cara, con los empleados y la dirección.
- Saber decir a los empleados lo que no va bien y lo que va bien.
- Fijar los objetivos y poner los medios para alcanzarlos.

### **▪ La creatividad es:**

- Imaginar los modos de funcionamiento de las organizaciones y de las soluciones innovadoras.
- Aportar ideas nuevas y eficaces.
- Desarrollar la amplitud de miras para poder realizar lo que queremos.
- Buscar siempre la mejor forma de hacer las cosas.
- Favorecer la diversidad en sus equipos.

### **▪ El respeto es:**

- Saber aplicar las formas de management y adaptarlas a cada empleado.

- Antes de actuar, escuchar para comprender.
  - Dar pruebas de integridad.
  - Ser ejemplar en nuestro comportamiento.
  - Reconocer a los empleados el derecho a equivocarse.
- **La solidaridad es:**
    - Promover y respaldar las acciones de solidaridad promovidas por el Grupo.
    - Decidir y actuar respetando el interés global del Grupo.
    - Cooperar y trabajar más allá de su campo de acción.
    - Desarrollar el espíritu de equipo.
    - Favorecer el desarrollo de sus empleados.
    - Ayudar y apoyar a los empleados que se encuentren en una situación difícil.
- **La audacia es:**
    - Fijarse objetivos ambiciosos, sabiendo correr y apostar por los riesgos dentro de su competencia y responsabilidad.
    - Aprovechar las oportunidades.
    - Ser capaz de actuar en situaciones difíciles.
    - Saber delegar y animar a sus equipos en la toma de iniciativas.
- **El desempeño es:**
    - Dar sentido y coherencia al conjunto de las diferentes actividades.
    - Garantizar el desempeño de su entidad a corto, medio y largo plazo, respetando siempre nuestros valores.
    - Garantizar el desempeño de su entidad para garantizar la del Grupo.
    - Crear y desarrollar el valor añadido en sus acciones.

#### **1.4. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de Sanofi – Aventis esta creada para que cada puesto desarrolle actividades operativas y administrativas con éxito. Siendo así su organigrama general de estructura vertical, comenzando por su posición jerárquica más alta y continuando con las áreas que están dirigidas por gerencias como se puede observar en la figura 1.

La jerarquía existente en Sanofi – Aventis esta encabezada por el gerente general de asuntos industriales, el cual este es el encargado de rendir cuentas con la casa matriz en Francia, además tiene toda la responsabilidad del manejo de esta farmacéutica. En el segundo nivel se encuentran las diferentes gerencias, las cuales son: calidad de operaciones, manufactura, financiera, logística, ingeniería, compras, HSE, Servicios generales y *outsourcing*. Las 8 gerencias están divididas de manera que sirva de ayuda a cada uno de sus gerentes, los cuales tienen una relación directa con el gerente general de asuntos industriales.

Por otra parte, el Gerente de Asuntos Industriales es el encargado de aprobar todo lo solicitado por las diferentes gerencias. Este verifica conjuntamente con el gerente de calidad de operaciones velando para que se cumplan lo establecido en este departamento.

Con la Gerencia de Manufactura este monitorea todo lo relacionado con la producción realizada en planta, para un mejor control de esta.

Este planifica y monitorea ventas así como también compras conjuntamente con Planificación. La relación con la Gerencia Financiera, únicamente es para monitorear los balances (utilidades). Esto con la finalidad de compara mensualmente si existen bajas en las ventas.

Con la Gerencia de Logística esta relacionada con planear, implementar y controlar el eficiente flujo y almacenaje de los bienes y la información relacionada, desde el punto de origen, hasta el punto de consumo.

Con la Gerencia de Ingeniería, se relacionan conjuntamente para que la maquinaria, procesos y todo lo que tenga que ver con el funcionamiento de la empresa este en perfectas condiciones.

Con la Gerencia de HSE, higiene seguridad y ecología, trabajan al mismo tiempo, ya que de todos depende de una buena seguridad e higiene dentro de la empresa así también del cuidado del ambiente.

Con la Gerencia de Servicios Generales y *outsourcing* (recursos humanos), aprueba sobre los gastos personales (capacitaciones, material, etc.), además de solicitar y monitorear el personal.

Gerente de Calidad de operaciones: es el encargado de garantizar y asegurar el momento de adquirir un producto, la calidad es vital para el consumidor ya que ella da tranquilidad y hasta status a los que adquieren un producto.

Gerente de Manufactura: es el encargado de verificar todo el proceso del producto desde la materia prima, ensayos realizados hasta su empaque y traslado a bodega.

Gerente Financiero: las funciones de este gerente son las de llevar los balances o cuantas contables de la empresa. Así como las de proporcionar viáticos de ser necesarios, pagos de planillas. Esta persona es la encargada de monitorear y controlar todo lo relacionado al manejo de dinero de Sanofi - Aventis

Gerente de Logística: es el encargado de ver desde que inicia la compra de insumo y materia prima hasta la entrega del producto terminado al cliente, incluyendo del transporte, la producción, embalaje, almacenamiento y distribución de los productos.

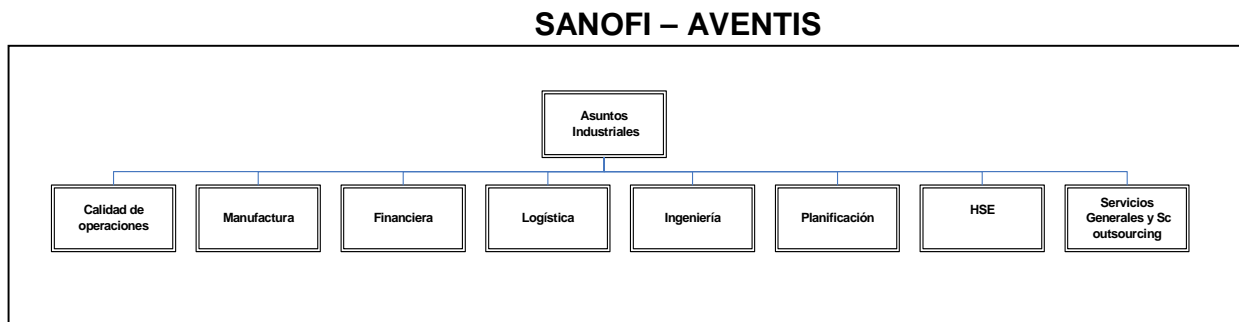
Gerente de Ingeniería: es el encargado de los servicios y mantenimientos de la empresa, para así alcanzar y desarrollar correctamente con los objetivos planteados.

Gerente de Planificación: es el encargado de planificar ventas, compras, también planifica lo que son las rutas de los visitantes médicos, además de llevar el control de los mismos.

Gerente de HSE: es el encargado de garantizar la máxima seguridad en el trabajo mediante directivas o normas para la maquinaria, reglamentos para las instalaciones eléctricas y contra incendios, planes de emergencia, transporte de mercancías peligrosas y auditorias legales

Gerente de Servicios Generales y *Outsourcing*: es el encargado de contratar al personal solicitado, además de realizar visitas periódicas, consistentes en monitoreo y capacitación del personal.

**Figura 1. Organigrama de la empresa**



**Fuente: Sanofi - Aventis**





## **2. MARCO TEÓRICO**

Aquí es donde se resaltan los conocimientos básicos para el desarrollo del proyecto.

### **2.1. Procedimiento para la medición de trabajo**

En este trabajo se observan las diferentes técnicas para estandarizar los tiempos de una serie de operaciones o elementos que integran a una operación.

En los procesos se presentan resultados con respecto al estudio del cronometraje de ciertas actividades realizadas en las distintas áreas de bodega, datos con los cuales se procederá a determinar optimizaciones dentro de cada área.

#### **2.1.1. Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es una técnica que tiene como objetivo principal establecer los tiempos estándar, para el desarrollo de un centro de trabajo eficiente, con base a un número limitado de observaciones. Cualquiera de las técnicas de medición del trabajo (estudio de tiempos con cronómetro, datos de movimientos fundamentales, datos estándar, fórmulas de tiempos o estudios de muestreo del trabajo) sirve para establecer estándares de producción justos. Estas técnicas se basan en hechos. Todas establecen estándares de tiempo permitido para realizar una tarea dada, con los suplementos por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables.

### **2.1.1.1. Estudio de tiempos con cronometro**

El estudio de tiempos con cronómetro consiste básicamente en tomar y registrar varias lecturas de la operación observada y luego obtener un promedio de ellas.

Ventajas del estudio de tiempos con cronómetro:

- Único método que mide directamente el tiempo que usa el operario.
- Permite la observación detallada del ciclo completo y el método.
- Puede cubrir elementos que ocurren con menos frecuencia.
- Proporciona con rapidez valores exactos para los elementos controlados por la máquina.
- Es sencillo explicarlo y aprenderlo.

### **2.1.1.2. Calificación del desempeño**

Durante el estudio de tiempos es necesario observar el desempeño del operario. La calificación de la actuación es la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador normal para ejecutar una tarea.

Es llamado operador normal al operador competente y altamente experimentado que trabaja en las condiciones que prevalecen normalmente en la estación de trabajo, a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, sino representativo de un término medio.

Existen distintos métodos para calificar el desempeño, en este proyecto se utilizará el sistema de *Westinghouse* el cual es el más antiguo y con mayor aplicación. Fue desarrollado por la *Westinghouse Electric Company*. Este método considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

### 2.1.1.2.1. Descripción de factores

- a. **Habilidad (H):** es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador. La figura ilustra las características de los diversos grados de habilidad juntamente con sus valores numéricos equivalentes.

**Tabla I. Porcentajes de calificación de *Westinghouse* para habilidad**

Destreza o habilidad			
+ 0.15	.....	A1	Extrema
+ 0.13	.....	A2	Extrema
+ 0.11	.....	B1	Excelente
+ 0.08	.....	B2	Excelente
+ 0.06	.....	C1	Buena
+ 0.03	.....	C2	Buena
0.00	.....	D	Regular
- 0.05	.....	E1	Aceptable
- 0.10	.....	E2	Aceptable
- 0.16	.....	F1	Deficiente
- 0.22	.....	F2	Deficiente

Fuente: Libro de ingeniería Industrial, Benjamín Niebel

- b. **Esfuerzo (E):** es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad. La tabla da los valores numéricos para los diferentes grados de esfuerzo y describe también las características de las diversas categorías.

**Tabla II. Porcentajes de calificación de *Westinghouse* para esfuerzo**

Esfuerzo (o empeño)			
+ 0.13	.....	A1	Excesivo
+ 0.12	.....	A2	Excesivo
+ 0.10	.....	B1	Excelente
+ 0.08	.....	B2	Excelente
+ 0.05	.....	C1	Bueno
+ 0.02	.....	C2	Bueno
0.00	.....	D	Regular
- 0.04	.....	E1	Aceptable
- 0.08	.....	E2	Aceptable
- 0.12	.....	F1	Deficiente
- 0.17	.....	F2	Deficiente

Fuente: Libro de ingeniería Industrial, Benjamín Niebel

- c. **Condiciones (C)**: son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación. La tabla da los valores respectivos para estas condiciones.

**Tabla III. Porcentajes de calificación de *Westinghouse* para condiciones**

Condiciones			
+ 0.06	.....	A	Ideales
+ 0.04	.....	B	Excelentes
+ 0.02	.....	C	Buenas
0.00	.....	D	Regulares
- 0.03	.....	E	Aceptables
- 0.07	.....	F	Deficientes

Fuente: Libro de ingeniería Industrial, Benjamín Niebel

- d. **Consistencia (CS)**: son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.

**Tabla IV. Porcentajes de calificación de *Westinghouse* para consistencia**

Consistencia			
+ 0.04	.....	A	Perfectas
+ 0.03	.....	B	Excelente
+ 0.01	.....	C	Buena
0.00	.....	D	Regular
- 0.02	.....	E	Aceptable
- 0.04	.....	F	Deficiente

Fuente: Libro de ingeniería Industrial, Benjamín Niebel

Para obtener el factor de calificación de un operario, se le asigna una puntuación a cada uno de los factores, según la categoría en donde se coloque el mismo. Luego se saca un promedio:

$$F.C. = \frac{H + E + C + CS}{4}$$

Ahora cuando en la estación de trabajo esta compuesta por un grupo de operarios se suman los factores de todos y se saca un promedio:

$$F.C. = \frac{F.C._1 + F.C._2 + \dots + F.C._n}{n}$$

El factor de calificación sirve para sacar el tiempo normal.

### 2.1.1.3. Tolerancias o suplementos

Las lecturas del cronómetro en un estudio de tiempos se toman en un período relativamente corto. Por lo que el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, ni algunos otros tiempos perdidos legítimos. Estos tiempos reciben el nombre de tolerancias o suplementos, que son el tiempo que se concede al trabajador con objeto de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que son partes regulares de la tarea.

Estos suplementos es necesario tomarlos en cuenta al realizar un estudio de tiempos o calcular el tiempo estándar.

Entre las tolerancias se pueden mencionar:

- Demoras Personales (asignables al trabajador)
- Retrasos inevitables (No asignables al método ni al trabajador)
- Fatiga (Asignable al trabajo estudiado)

#### **2.1.1.3.1. Descripción de las tolerancias**

##### **a. Demoras personales (D.P.)**

Son básicamente las siguientes:

- Que el operador no desempeñe el trabajo al ritmo normal por falta de habilidad y/o esfuerzo.
- Que el trabajador no aproveche totalmente el tiempo disponible de la jornada de trabajo debido a la utilización de tiempos improductivos para satisfacer necesidades personales.

Los suplementos personales son constantes para un mismo tipo de trabajo. Para personas normales fluctúan entre 4% y 7%.

##### **b. Retrasos inevitables (R.I.)**

Demora en la actividad del trabajador a consecuencia de dar instrucciones o recibir información.

Tiempos improductivos debido a interrupciones del proceso productivo, como por ejemplo falta de material, descompostura del equipo, falta de energía eléctrica, etcétera.

Las tolerancias para las demoras inevitables pueden variar entre amplios límites, entre 1% y 5%.

### **c. Fatiga (F)**

Se consideran así las relacionadas a las características del método o tipo de trabajo estudiado, como pueden ser:

- Que el operador no desempeñe el trabajo al ritmo normal durante la jornada de trabajo debido a la fatiga acumulada.
- Por elementos extraños en el método de trabajo, por ejemplo variaciones en las especificaciones del material y de la herramienta, operación del equipo fuera de condiciones normales y cambios temporales de las normas de calidad.
- Por elementos contingentes, que son poco frecuentes en el método de trabajo y no están considerados en el estudio de tiempos realizado.

Las tolerancias para vencer la fatiga:

- En trabajos relativamente ligeros      en general del orden de 4%
- En trabajos ligeros      entre 8% y 15%
- En trabajos medianos      entre 12% y 40%
- En trabajos pesados no fáciles      mayores de 20%



Para calcular el Total de suplementos se suman estos tres aspectos:

$$\text{SUPLEMENTOS} = \%D.P. + \%R.I. + \%F$$

#### **2.1.1.4. Tiempo normal**

El tiempo normal es el tiempo que requeriría el operario calificado para realizar una tarea. El tiempo normal se calcula al ajustar el tiempo observado para cada elemento ejecutado durante el estudio tomando en cuenta la calificación del desempeño.

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

#### **2.1.1.5. Tiempo estándar**

El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a paso normal y realizando un esfuerzo promedio para ejecutar la operación se llama tiempo estándar de esa operación. Las tolerancias se dan como un porcentaje o fracción del tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a 1+ suplemento.

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

## **2.2. Diagrama de procesos**

Para mejorar un trabajo se debe saber exactamente en qué consiste. Por lo tanto, se deben observar todos los detalles y registrarlos. Un diagrama de Proceso es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, inspecciones, demoras y almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento. Este incluye información considerada deseable para analizar, como el tiempo y la localización física de los lugares donde se lleva a cabo las distintas operaciones.

Uno de los métodos más importantes para el Ingeniero Industrial es el diagrama de procesos. Se define como diagrama de procesos a la representación gráfica relativa a un proceso industrial o administrativo. Hay tres tipos de diagramas de procesos considerados fundamentales:

- Diagrama de operaciones del proceso
- Diagrama de flujo del proceso
- Diagrama de recorrido del proceso

Se utilizan seis símbolos fundamentales para representar gráficamente la secuencia de un proceso. Estos son:

**Tabla V. Símbolos para los diagramas de procesos**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>RESULTADO PREDOMINANTE</b>
Operación		Ocurre cuando se modifican las características de un objeto, o se le agrega algo o se le prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.	Se produce o efectúa algo.
Inspección		Una inspección ocurre cuando se examina un objeto para su identificación o verificado en calidad o cantidad en alguna de sus características.	Verifica
Almacenaje		Cuando se guarda un objeto o se le protege durante un periodo indeterminado de tiempo.	Guarda
Demora		Una demora ocurre cuando las circunstancias del proceso no permiten la ejecución inmediata de la operación siguiente.	Interfiere
Transporte		Cuando se mueve un objeto de un lugar a otro, excepto cuando dichos movimientos son parte de una operación o inspección.	Mueve
Combinada		Cuando se requiere presentar dos actividades simultáneamente o sea inspección-operación.	Verifica y produce

Fuente: Libro de ingeniería Industria métodos tiempos y movimientos, de Benjamín Niebel

**Nota:** en este trabajo solo se estudian los flujos, por ende, solo existe información del los diagramas de flujo de procesos.

### **2.2.1. Diagrama de flujo de procesos**

Es un diagrama secuencial empleado en muchos campos para mostrar los procedimientos detallados que se deben seguir al realizar una tarea, como proceso de fabricación.

Este diagrama contiene más detalles que el de operaciones. Es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Una vez expuestos estos periodos no productivos, se puede proceder a su mejoramiento.

Además de registrar las operaciones y las inspecciones, el diagrama de flujo de proceso muestra todos los traslados y retrasos de almacenamiento con los que tropieza un artículo en su recorrido por la planta.

En el se utilizan otros símbolos además de los de operación e inspección. Una pequeña flecha, que indica transporte, un símbolo como D mayúscula indica demora, un triángulo equilátero puesto sobre su vértice indica almacenamiento.

Este diagrama se utiliza como instrumento de análisis para eliminar los costos ocultos de un componente. Como el diagrama muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, es conveniente para reducir la cantidad y la duración de estos elementos.

Una vez que se ha elaborado el diagrama de flujo de proceso, se debe empezar a formular las preguntas o cuestiones basadas en las consideraciones de mayor importancia para el análisis de operaciones.

En el caso de este diagrama se debe dar especial consideración a el manejo de materiales, distribución de equipo en la planta, tiempo de retrasos, tiempo de almacenamiento.

Al final del diagrama se debe poner una sección de resumen, donde se pone la cantidad de demoras, operaciones, almacenajes, inspecciones, etc. con el propósito de tener en cuenta el tiempo total por cada actividad. Además se debe poner el tiempo estándar de cada actividad, así como la distancia en metros cuando exista un traslado del material.

### **2.3. Indicadores de desempeño**

Los indicadores de desempeño han adquirido trascendencia a partir del establecimiento de la filosofía de gestión de calidad total.

Constituyen importantes herramientas de gestión que proveen un valor de referencia a partir del cual se pueden realizar mediciones.

#### **2.3.1. Rendimiento**

El rendimiento se refiere a la utilidad o producción de algunas actividades. Visto de esa manera, bien puede hablarse del rendimiento de una maquina, de un equipo técnico, de algún aparato, de los trabajadores etc.

El rendimiento en términos de mano de obra es sinónimo de productividad. Es un enfoque sistemático se dice que algo o alguien tiene un buen rendimiento con una cantidad de recursos (insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

### **2.3.2. Eficiencia**

El término eficiencia ha sido desde siempre parte de la ingeniería en todos sus campos. Ha adquirido una mayor importancia ya que debemos conseguir mas resultados con menos recursos, lo cual se traducirá en menores costos de producción, mas productos con menos desperdicios.

Los ingenieros industriales la definen como la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada (o requerida), es decir que se refiere a la forma en que se utilizan los recursos o insumos para lograr el producto final y/o servicio.

“La eficiencia es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”.

### **2.3.3. Productividad**

El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad. Y el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos y el estudio de tiempos.

Las filosofías y las técnicas de métodos y estudio de tiempos son igualmente aplicables en industrias no manufactureras. Siempre que hombres, materiales e instalaciones se conjugan para lograr un cierto objetivo, la productividad se puede mejorar mediante la aplicación inteligente de los principios de métodos y estudios de tiempos.

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, maquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

Muchas personas piensan que aumentando la producción se aumenta la productividad, pero eso no es cierto si los factores utilizados aumentan en la misma proporción. En términos cuantitativos, la producción es la cantidad de productos que se producen, mientras que la productividad es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados.

Productividad no es más que la utilización óptima de los recursos invertidos por la empresa al producir bienes y/o servicios. Dicho de otra manera, es la capacidad de producir algo por unidad de trabajo.

#### **2.4. Evaluación del desempeño**

La evaluación de desempeño es la acción sistemática de evaluar la conducta y el trabajo de una persona en relación a sus responsabilidades.

Es importante para el desarrollo del personal, conocer sus puntos débiles, y sus fuertes, para así poder establecer o indicar nuevas fuentes de capacitaciones, para que los empleados puedan desarrollar sus habilidades y hacer un mejor trabajo del que han estado realizando.

A continuación se definen los métodos que se puede utilizar en una evaluación de desempeño, dependiendo del personal que se tenga.

### **2.4.1. Ventajas de la evaluación del desempeño**

Mediante la evaluación del desempeño se mejoran los desempeños de los trabajadores del departamento de bodega, se tiene un sistema de retroalimentación del avance de las actividades de cada puesto, mejora las políticas dentro del área del trabajo, identificando las necesidades de capacitación e identifica errores en el diseño del puesto.

### **2.4.2. Método de evaluación de desempeño**

Estos tienen como objetivo identificar la labor de los empleados con respeto al puesto de trabajo que desempeñan. Los métodos de evaluación se dividen en dos:

- a) Los que se basan en desempeños pasados, los cuales identifican labores que ya ocurrieron y la evaluación se realiza sobre estas labores.
- b) Los que se basan en el desempeño futuro, los cuales identifican el potencial del empleado para realizar de sus labores, las cuales serán evaluadas.

#### **2.4.2.1. Basados en el desempeño pasado**

Los métodos de evaluación basados en el desempeño pasado tienen la ventaja de versar sobre algo que ya ocurrió y que puede, hasta cierto punto, ser medido. Su desventaja radica en la imposibilidad de cambiar lo que ocurrió. Las técnicas de evaluación más comunes son:

- a) **Escalas de puntuación:** el evaluador debe conceder una evaluación subjetiva del desenvolvimiento del empleado en una escala que vaya de bajo a alto.



La evaluación se basa únicamente en las opiniones de la persona que confiere la calificación. Se acostumbra conceder valores numéricos a cada punto, a fin de permitir la obtención de varios cómputos. Algunas empresas acostumbran vincular la puntuación obtenida a los incrementos salariales. Sus ventajas son la facilidad de su desarrollo y la sencillez de impartirlo, los evaluadores requieren poca capacitación y se puede aplicar a grupos grandes de empleados.

Las desventajas son numerosas: es muy probable que surjan distorsiones involuntarias en un instrumento subjetivo de este tipo; se eliminan aspectos específicos de desempeño de puesto a fin de poder evaluar puestos diversos.

- b) **Lista de verificación:** requiere que la persona que otorga la calificación seleccione oraciones que describan el desenvolvimiento del empleado y sus características. El resultado recibe el nombre de lista de verificación con valores. Estos valores permiten la cuantificación. Si en la lista se incluyen puntos suficientes, puede llegar a proporcionar una descripción precisa del desempeño del empleado.

Las ventajas son la economía, la facilidad de administración, la escasa capacitación que requieren los evaluadores y su estandarización. Las desventajas son la posibilidad de distorsiones, interpretación equivocada de algunos puntos y la asignación inadecuada de valores por parte del departamento de personal, además de la imposibilidad de conceder puntuaciones relativas.

- c) **Método de selección forzada:** obliga al evaluador a seleccionar la frase más descriptiva del desempeño del empleado en cada par de afirmaciones que encuentra. Con frecuencia, ambas expresiones son de

carácter positivo o negativo. Tiene la ventaja de reducir las distorsiones introducidas por el evaluador, es fácil de aplicar y se adapta a una gran variedad de puestos.

Aunque es práctico y se estandariza con facilidad, las afirmaciones de carácter general en que se basa pueden no estar específicamente relacionadas con el puesto. Ello puede limitar su utilidad para ayudar a los empleados a mejorar su desempeño. Un empleado puede percibir como muy injusta la selección de una frase sobre otra.

- d) **Método de registro de acontecimientos críticos:** requiere que el evaluador lleve una bitácora diaria (o un archivo en computadora), el evaluador consigna las acciones más destacadas (positivas o negativas) que lleva a cabo el evaluado. Estas acciones o acontecimientos tienen dos características: se refiere exclusivamente al período relevante a la evaluación, y se registran solamente las acciones directamente imputables al empleado, las acciones que escapan a su control sólo se registran para explicar las acciones que lleva a cabo el evaluado. Es útil para proporcionar retroalimentación al empleado.
- e) **Escalas de calificación conductual:** utilizan el sistema de comparación del desempeño del empleado con determinados parámetros conductuales específicos. El objetivo es la reducción de los elementos de distorsión y subjetividad. A partir de descripciones de desempeño aceptable y desempeño inaceptable obtenidas de diseñadores del puesto, otros empleados y el supervisor, se determinan parámetros objetivos que permiten medir el desempeño. Una seria limitación del método radica en que el método sólo puede contemplar un número limitado de elementos conductuales para ser efectivo y de administración práctica.

- f) **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. A continuación, el experto prepara una evaluación que se basa en esa información.

La evaluación se envía al supervisor para que la verifique, canalice y discuta primero con el experto de personal y posteriormente con el empleado.

El resultado final se entrega al especialista de personal, quien registra las puntuaciones y conclusiones.

- g) **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.

Son muy útiles para la toma de decisiones sobre incrementos de pago basados en el mérito, promociones y distinciones, porque permiten la ubicación de los empleados de mejor a peor. Con frecuencia, estos resultados comparativos no se revelan al empleado.

- h) **Método de categorización:** lleva al evaluador a colocar a sus empleados en una escala de mejor a peor. En general, se sabe que unos empleados superan a otros, pero no es sencillo estipular por cuánto. Este método puede resultar distorsionado por las inclinaciones personales y los acontecimientos recientes, si bien es posible hacer que intervengan dos o más evaluadores. Su ventaja es la facilidad de administración y explicación.

- i) **Método de distribución forzada:** se pide a cada evaluador que ubique a sus empleados en diferentes clasificaciones. Por norma general, cierta proporción debe colocarse en cada categoría. Las diferencias relativas entre los empleados no se especifican, pero en este método se eliminan las distorsiones de tendencia a la medición central, así como las de excesivo rigor o tolerancia.
- j) **Método de comparación por parejas:** el evaluador debe comparar a cada empleado contra todos los que están evaluados en el mismo grupo. La base de la comparación es, por lo general, el desempeño global.

El número de veces que el empleado es considerado superior a otro se puede sumar, para que constituya un índice. Aunque sujeto a fuentes de distorsión por factores personales y acontecimientos recientes, este método supera las dificultades de la tendencia a la medición central y excesiva benignidad o severidad.

#### **2.4.2.2. Basados en el desempeño futuro**

Se centran en el desempeño venidero mediante la evaluación del potencial del empleado o el establecimiento de objetivos de desempeño.

- a) **Autoevaluaciones:** llevar a los empleados a efectuar una autoevaluación puede constituir una técnica muy útil, cuando el objetivo es alentar el desarrollo individual. Es menos probable que se presente actitudes defensivas. Cuando las autoevaluaciones se utilizan para determinar las áreas que necesitan mejorarse, pueden resultar de gran utilidad para la determinación de objetivos personales a futuro. El aspecto más importante de las autoevaluaciones radica en la participación del empleado y su dedicación al proceso de mejoramiento.

- b) **Administración por objetivos:** consiste en que tanto el supervisor como el empleado establecen conjuntamente los objetivos de desempeño deseables. Lo ideal es que estos objetivos se establezcan por mutuo acuerdo y que sean mensurables de manera objetiva. Los empleados se encuentran en posición de estar más motivados para lograr los objetivos por haber participado en su formulación, ya que pueden medir su progreso y efectuar ajustes periódicos para asegurarse de lograrlos.
- c) **Evaluaciones psicológicas:** cuando se emplean psicólogos para las evaluaciones, su función esencial es la evaluación del potencial del individuo y no su desempeño anterior.

La evaluación consiste en entrevistas en profundidad, exámenes psicológicos, conversaciones con los supervisores y una verificación de otras evaluaciones. El psicólogo prepara a continuación una evaluación de las características intelectuales, emocionales, de motivación y otras más, que pueden permitir la predicción del desempeño futuro.

- d) **Métodos de los centros de evaluación:** son una forma estandarizada para la evaluación de los empleados, que se basa en tipos múltiples de evaluación y múltiples evaluadores. Esta técnica suele utilizarse para grupos gerenciales de nivel intermedio que muestran gran potencial de desarrollo a futuro. Con frecuencia, se hace venir a un centro especializado a los empleados con potencial y se les somete a una evaluación individual. A continuación, se selecciona a un grupo especialmente idóneo para someterlo a entrevista en profundidad, exámenes psicológicos, estudio de antecedentes personales, hacer que participen en mesas redondas y ejercicios de simulación de condiciones reales de trabajo, actividades en las que van siendo calificados por un grupo de evaluadores.

### **2.4.3. Forma de utilización del sistema de evaluación del desempeño**

La forma de utilización de la evaluación de desempeño se compone de tres fases las cuales son:

- a) Realización de la evaluación de desempeño.
- b) Procedimientos de calificación cuantitativa.
- c) Procedimientos de calificación cualitativa.

#### **2.4.3.1. Realización de la evaluación de desempeño**

Para la realización de las evaluaciones de desempeño se cuenta con la ayuda de un formato de evaluación para el departamento de bodega, se realizo un solo formato ya que todos los asistentes de bodega deben de saber o estar instruidos, en qué hacer en cada puesto en el momento que uno de los empleados falte por razones justificables.

El procedimiento a seguir para elaborar la evaluación de desempeño es el siguiente:

- a) Identificar claramente el puesto a evaluar.
- b) Identificar y apuntar los datos generales del puesto a realizar la evaluación de desempeño (nombre de la empresa, nombre del trabajador, puesto, jefe supervisor y número de personas que desempeñan el puesto en el departamento).
- c) E identificar la actuación del trabajador por medio de indicadores los cuales servirán para evaluar y contestar las preguntas del formato de evaluación de desempeño. Estos indicadores son:

- Excelente: el trabajador desempeña las actividades especificadas de manera exacta, siguiendo con eficiencia y productividad los procedimientos, utilizando los recursos e insumos disponibles en forma optimizada y alcanzando las metas propuestas por el departamento de logística industrial y la del departamento de bodega en un plazo menor al establecido.
  - Muy bueno: el trabajador desempeña las actividades especificadas, de manera adecuada, siguiendo con eficiencia los procedimientos, utilizando los recursos e insumos disponibles en forma adecuada y alcanzado las metas propuestas por el departamento de logística industrial y el departamento de bodega en un plazo menor al establecido.
  - Aceptable: el trabajador desempeña las actividades especificadas, de manera normal, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando los recursos e insumos disponibles y alcanzado las metas propuestas por el departamento de logística industrial y el departamento de bodega.
  - Inaceptable: el trabajador desempeña las actividades especificadas, de manera inadecuada y con gran margen de incertidumbre y error, trabaja empíricamente sin seguir los procedimientos ni manuales existentes, desperdiciando los recursos e insumos disponibles y no cumple con el plazo establecido para alcanzar las metas propuestas departamento de logística industrial y el departamento de bodega.
- d) Después de identificar los indicadores que le servirán para medir el desempeño de cada uno de los puestos del departamento, se procede a realizar la evaluación de desempeño.

Consiste en un formulario que hay que llenar respondiendo a cada una de las preguntas de una forma ecuánime y equitativamente, marcando con una "X" en la casilla correspondiente al indicador que el evaluador cree que objetivamente merece el trabajador; este formulario se compone de 4 partes las cuales son:

- I. Deberes y responsabilidades
- II. Aptitudes humanas y conocimientos
- III. Aspectos físicos
- IV. Recuento de calificaciones

e) Después de haber contestado todas las preguntas del formulario, se procede a realizar el conteo de los indicadores, que el evaluador según su criterio objetivo calificó, estos datos deberán aparecer en la cuarta parte del formulario denominada IV. Recuento de calificaciones.

f) El siguiente paso consiste en llenar las casillas de datos generales y observaciones de la siguiente forma:

- Observaciones: aquí se indica todo tipo de observaciones a favor o en contra del trabajador, actitud y desempeño en el puesto de trabajo y el procedimiento en que se realizó la evaluación del desempeño.
- Nombre del evaluador: es el nombre de la persona que realizó la evaluación de desempeño, esta persona debe ser jefe del personal, jefe inmediato o jefe de departamento. También debe aparecer la firma del evaluador como requisito indispensable.
- Fecha de la evaluación: aquí se indica la fecha en que se hizo la evaluación de desempeño, con el fin de llevar una base de datos para verificar el progreso de los trabajadores.



### 2.4.3.2. Procedimiento de calificación cuantitativa

Después de haber desarrollado y contestado el formulario de evaluación de desempeño, el evaluador toma los datos del inciso “IV” del formulario, la cual es recuento de calificaciones, y procede a calificar cuantitativamente el desempeño del trabajador, considerando los pasos siguientes:

- a) Tomar los datos del formulario de evaluación en el inciso IV. Recuento de calificaciones, que es el recuento de la cantidad de cada indicador que fue calificado en los incisos anteriores, (I, II, III).
- b) Con la suma de la cantidad e los indicadores del inciso I. deberes y responsabilidades, se procede a realizar un a suma algebraica con los datos que se determinaran según la siguiente tabla, por comodidad esta suma algebraica se guarda en una variable cualquiera en este caso será la Variable “E1”.

**Tabla VI. Tabla de calificación cuantitativa de los deberes y responsabilidades**

INDICADOR	CANTIDAD POR INDICADOR									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EXCELENTE	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
MUY BUENO	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72	0.81	0.90
ACEPTABLE	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.70
INACEPTABLE	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60

- c) Con la suma de los indicadores del inciso II. Aptitudes humanas y conocimientos, se procede a realizar una suma algebraica con los datos que se determinaran según la siguiente tabla, por comodidad esta suma algebraica se guarda en una variable cualquiera en este caso será la variable “E2”.

**Tabla VII. Tabla de calificación cuantitativa de las actitudes humana y conocimientos**

INDICADOR	CANTIDAD POR INDICADOR									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>EXCELENTE</b>	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
<b>MUY BUENO</b>	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72	0.81	0.90
<b>ACEPTABLE</b>	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.70
<b>INACEPTABLE</b>	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60

- d) Con la suma de los indicadores del inciso III. Aspectos físicos, s procede a realizar una suma algebraica con los datos que se determinaran según la siguiente tabla, por comodidad esta suma algebraica se guarda en una variable cualquiera en este caso será la variable “E3”.

**Tabla VIII. Tabla de calificación cuantitativa de aspectos físicos**

INDICADOR	CANTIDAD POR INDICADOR				
	1	2	3	4	5
<b>EXCELENTE</b>	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
<b>MUY BUENO</b>	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90
<b>ACEPTABLE</b>	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70
<b>INACEPTABLE</b>	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60

- e) Después de haber determinado las sumas algebraicas de las variables E1, E2 y E3 con la ayuda de las tablas anteriores (estas tablas están expresadas en porcentaje), se deben expresar en valores no porcentuales y por ello hay que multiplicaras por 100 de la siguiente forma:

$$E1 = 100 * E1$$

$$E2 = 100 * E2$$

$$E3 = 100 * E3$$

f) Después de determinar las variables E1, E2 y E3 en valores no porcentuales, se procede a realizar el cálculo total (T), es decir, la nota que obtuvo el trabajador en su evaluación de desempeño, esto se determinará cuantitativamente con la ayuda de las ponderaciones que se determinaran a continuación para cada inciso del formulario de evaluación de desempeño realizada:

- I. Deberes y responsabilidades 60%
- II. Aptitudes humanas y conocimientos 30%
- III. Aspectos físicos 10%

$$TOTAL = 60\% * (E1) + 30\% * (E2) + 10\% * (E3)$$

#### **2.4.3.3. Procedimiento de calificación cualitativa**

Este procedimiento sirve para determinar la estrategia a seguir según el desempeño del trabajador, es decir, verificar si se necesita capacitación o un nuevo método de inducción o si es necesario conseguir nuevo personal. Para realizar este procedimiento cualitativo se debe tener la calificación total de la evaluación de desempeño del trabajador (T), y proceder según indica la tabla IX:

**Tabla IX. Tabla de calificación cualitativa**

<b>TOTAL (t)</b>	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>CURSO A SEGUIR</b>
<b>90% - 100%</b>	<b>EXCELENTE</b>	Brindar un reconocimiento público al trabajador por su labor, y verificar si se puede establecer una bonificación en productos o incentivo para él, debido a su sobresaliente desempeño dentro de bodega.
<b>80% - 90%</b>	<b>MUY BUENO</b>	Verificar si es posible establecer una bonificación en productos para el trabajador por su desempeño dentro de bodega.
<b>70% - 80%</b>	<b>ACEPTABLE</b>	Incentivar al trabajador para que desarrolle sus habilidades y conocimientos, por medio de cursos, referentes al departamento de bodega.
<b>0% - 70%</b>	<b>INACEPTABLE</b>	Verificar el mal desempeño del trabajador y si son causas justificables y ajenas al mismo, introducirlo a un programa de capacitación adecuado para identificar las labores que debe desempeñar en el departamento de bodega. Si es por causas injustificables es necesario prescindir de este, ya que así no se podrán alcanzar las metas de bodega. Es preciso reclutar y contratar nuevo personal para suplirlo.



### **3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA BODEGA**

La situación actual de la bodega se desarrolla para estudiar los cambios que se necesitan realizar por medio de los diagramas de flujo del proceso de las distintas áreas que se encuentran dentro de la misma. Así también se mencionan los puestos que existen dentro del área, para tener una mejor panorámica de lo que realizan tanto los asistentes como el jefe de bodega. En esta parte se realizaran observaciones, entrevistas al personal, se medirán los tiempos actuales etc., para luego determinar las optimizaciones o mejoras en los flujos de procesos.

#### **3.1. Descripción del departamento de almacenaje y distribución**

El departamento de bodega general se distribuye en 7 áreas, las cuales son:

- Bodega de materia prima.
- Bodega de material de empaque
- Bodega de producto semi-terminado
- Bodega de producto terminado exportación
- Bodega de producto terminado importación
- Bodega de producto terminado local
- Bodega de producto refrigerado

Continuación se encuentran en la tabla X, las posiciones de cada área de bodega, cada rack está identificado con una letra del alfabeto, siendo estos:

**Tabla X. Distribución de racks en bodega**

<b>LETRA</b>	<b>NOMBRE DEL RACK</b>
A	Materia prima y excipientes
B	Materia prima y excipientes
C	Materia prima y excipientes
D	Material de empaque
E	Material de empaque
F	Material de empaque
G	Material de empaque
H	Material de empaque
I	Material de empaque
J	Material de empaque
K	Producto terminado local (Importado)
L	Producto terminado local (Importado)
M	Producto terminado exportación
N	Producto terminado exportación
O	Producto terminado exportación
P	Producto terminado exportación
Q	Producto terminado exportación
R	Producto terminado exportación
S	Producto terminado exportación
T	Producto terminado exportación
U	Producto terminado exportación
W	Producto terminado exportación
<b>POSICIONES</b>	<b>NOMBRE DEL RACK</b>
Y0107 a Y0629	Cuarentena (materia prima y material de empaque)
Y0401 a Y0602 y	Cuarentena (materia prima y material de empaque)

### Continuación de la tabla X

Y0301 a Y0606	
Y0101 a Y0302	Devoluciones

Fuente: Sanofi – Aventis

En la tabla X se da a conocer la distribución actual de los racks en bodega.

En la página 140 y 164 del Cáp. 4, se hace mención de los cambios relacionados con las posiciones M, N, Y0401 a Y0602, Y0301 a Y0606 pues en la actualidad son posiciones que pueden ser de ayuda para otras áreas ya que existe un gran espacio en estas las cuales pueden ser transferidas para otras áreas que las necesiten.

A continuación se describen otras áreas que pertenecen a bodega, las cuales no existe ningún problema, a excepción del área local que se describe en la página 101 de este capítulo.

- La cámara de productos refrigerados está ubicada en el área de las oficinas de bodega general. Esta cuenta 6 tarimas en las cuales se distribuye el producto de gran cantidad. Esta unidad se mantiene de 2 a 8 grados centígrados.
- La bodega de despachos locales se encuentra en la planta alta de las oficinas de bodega general, cuenta con 3 racks, en donde esta ubicado el producto terminado para despachos locales.



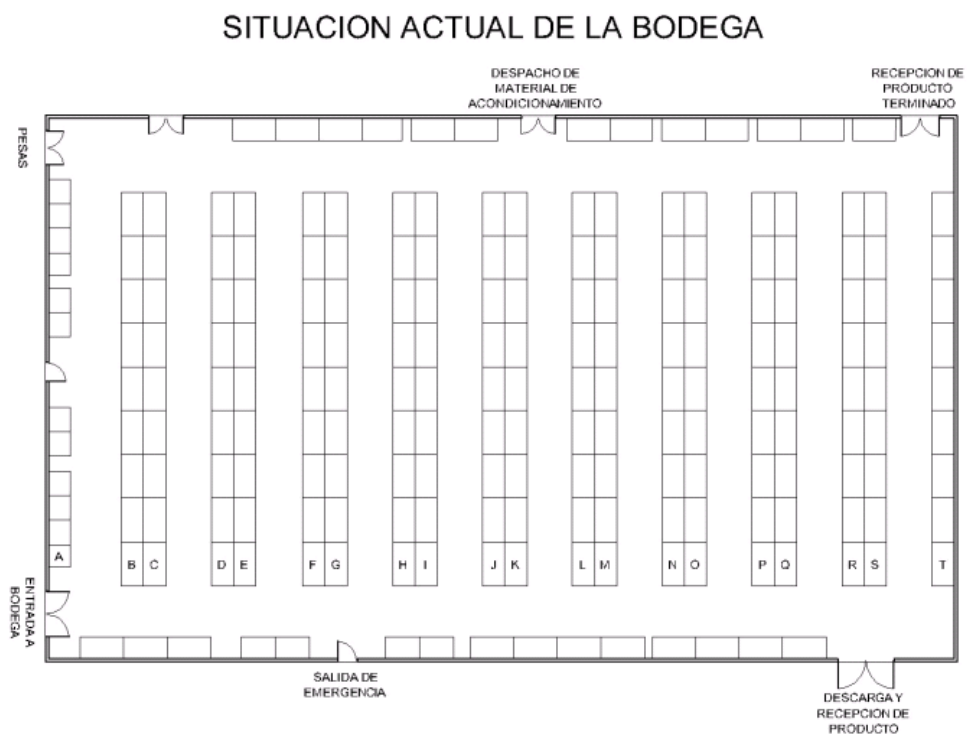
- La bodega de etiquetas e instructivos se encuentra aislada, en el segundo nivel de las oficinas de bodega general. Cuenta con 10 racks, identificados. Este registró o identificaciones se utiliza para identificar la bodega de etiquetas.
- La bodega de inflamables se encuentra fuera de las instalaciones de la bodega general y cuenta únicamente con una estantería en donde se almacena los reactivos de control de calidad y tres tarimas en donde se almacenan materias primas inflamables.

Dentro del área de bodega se encuentran 4 esclusas que se describen a continuación, es necesario dar la observación que estas esclusas no tiene ningún problema, su única finalidad es la descripción, para el conocimiento del área, estas son:

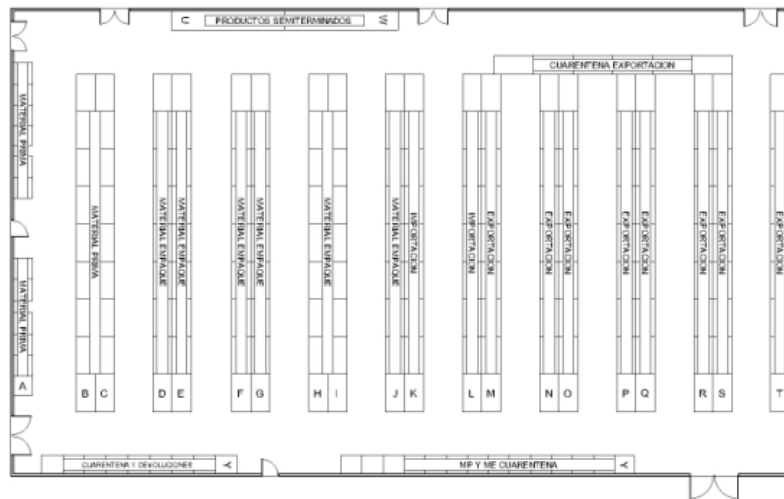
- **Esclusa de pesas:** En esta esclusa es donde se entrega todo la materia prima para que la pesen y luego ellos mismo la entregan a producción para trabajarla.
- **Esclusa de líquidos:** Aquí es donde se trasladan los líquidos (materias primas), a producción, ejemplo, alcohol.
- **Esclusa de despacho y material de acondicionamiento:** aquí es donde se despacha todo el material de empaque y semi - terminado, que pide producción.
- **Esclusa de recepción de producto terminado:** En esta área se entrega el producto terminado a bodega.

Actualmente, la distribución de la bodega general se encuentra de la forma en que se observa en la figura 2, para el almacenamiento de materiales de empaque, materias primas, productos terminados, productos semi - terminados, productos refrigerados. Mediante las mejoras realizadas en el capítulo 4, en la Pág. 156, se encuentra las nuevas distribuciones de bodega.

**Figuras 2. Layout de bodega**



## DISTRIBUCION DE AREAS EN BODEGA GENERAL



Fuente: Sanofi – Aventis

### 3.2. Personal actual

El personal actual que labora en el departamento de bodega, es el responsable de conservar tanto el inventario que se maneja, como el fácil manejo de estos. A continuación se dan a conocer los puestos del departamento de bodega los cuales son identificados para comprender la relación con los procesos, así mismo estos no tienen problemas, pues su finalidad es la descripción de cada asistente.

#### 3.2.1. Jefe de bodega

El jefe de bodega es el encargado de coordinar las actividades y recurso humano de la misma, para lograr un excelente servicio a los clientes, resultados de los estándares exigidos por la empresa.

Sus atribuciones son las siguientes:

- Coordinar la distribución de materiales y productos semi – terminado como producto terminado.
- Llevar control de inventarios
- Supervisión de materiales (ingresos - egresos)
- Coordinación de materiales vencido o rechazados
- Devoluciones
- Liquidaciones
- Suspensión de los estándares de bodega.

### **3.2.2. Asistente del área de materia prima y producto refrigerado**

Esta persona es la encargada de bodega de materia prima y producto refrigerado.

Las actividades que desempeña en el área de materia prima es la preparación de órdenes de producción para el área de pesas, pesar devoluciones y realizar las operatorias respectivas en el sistema, también se encarga de ubicar las materias primas aprobadas en el sistema, atención a solicitudes de planta de producción en la entrega de tarimas plásticas o de metal, solventes y otros productos que ellos necesiten.

El trabajo que se realiza en el área de cámara fría o producto refrigerado, es la de preparar pedidos locales y de exportación, con su respectivo empaque e identificación, número de factura y etiqueta de origen.

### **3.2.3. Asistente del área de material de empaque y producto semi – terminado**

En esta área se encuentran dos asistentes, la responsabilidad de estos es:

- La recepción, revisión y ubicación en el sistema y físico del material de empaque y semi – terminado,
- Preparación y entrega de ordenes en el área de empaque y semi – terminados a producción, todas estas operaciones son registradas en el sistema.
- Operar en el sistema las descargas de materiales que salen de bodega. y otros movimientos (devoluciones, adicionales, pesos, entrada como salidas de material) relacionados con lo trabajado en el área.
- Controlan los pesos y bultos de materiales rechazados y despacho y recepción de adicionales y devoluciones.
- Recepción de producto terminado procedente de planta y la entrega de materiales a proveedores y área de registros.

Esta área se relaciona con otros departamentos como: Laboratorio por material rechazado y control de materiales vencidos, ampliación de fechas de vencimientos.

Planificación por el control de vencimientos, rechazos y aprobaciones y cambios de diseños.

El área de recepción de materiales por bultajes y embalajes.

Con el área de líquidos y empaque en la entrega de órdenes de producción y recepción de semi - terminados.

#### **3.2.4. Asistente del área de producto local e importación**

El asistente del área de producto local e importación es el encargado de operar las ordenes solicitadas en el picking en local y el responsable que todo lo que fue solicitado vaya en orden y completo. Así también en el área de importación este es el encargado de colocar todos los productos importados en sus lugares correspondientes aunque esta área no tenga identificación de lugares. Este asistente como el asistente de exportación tiene la mitad de responsabilidad en el área de importación. Este asistente debe de mantener un inventario cuadrado para evitar demoras dentro del área, y el reparto domicilio a pequeños clientes locales.

#### **3.2.5. Asistente del área de producto de exportación e importación**

La persona encargada del área tiene la responsabilidad de:

- la recepción y entrega de producto de exportación como recepción de importación.
- Ubicar el producto terminado exportado a sus áreas asignadas.
- Etiquetar el producto para su despacho al cliente, en caso de exportación, y en caso de importación.
- Verificar que el producto importado venga en óptimas condiciones y si este no fuese el caso debe separar el producto bueno del producto malo.
- Entrega de producto o material importado al departamento de muestreo.
- Recepción de materia prima, material de empaque y semi – terminado de proveedores.

Esta área se relaciona con otros departamentos que son: Control de calidad, planta de producción, compras, planificación y ventas.

### **3.2.6. Operador del sistema de bodega (SAP/R3)**

Esta persona es la encargada del ingreso y egreso en el sistema que se maneja a nivel empresa, de todos los productos y materiales que entran y salen de bodega, del ingreso de materias primas, material de empaque, producto terminado, entrega de producto terminado a los distribuidores, reportes de inventarios, entrega de picking.

### **3.3. Condiciones de trabajo**

Las condiciones de trabajo dentro del área de bodega se dificultan, tanto por el orden como por otros problemas que son mencionados en los procesos de cada área desde la pagina 55 a la 111, ahí es donde se observan con claridad cuales son exactamente las condiciones de cada área de trabajo.

#### **3.3.1. Tipos de esfuerzo que el puesto demanda**

El tipo de esfuerzo según lo demanda el puesto de trabajo puede ser:

- a) Mental y/o visual: demanda una atención precisa durante periodos regulares de trabajo, en donde no pueden darse márgenes a errores.
- b) Físico y mental: demanda una atención y trabajo físico normal (levantar cargar con pesos mínimos y recorrer distancias cortas).

El tipo de esfuerzo que el puesto demanda aparece en la tabla XI.

**Tabla XI. Tipo de esfuerzo que demanda el puesto**

<b>PUESTO</b>	<b>TIPO DE ESFUERZO</b>
Jefe de bodega	Mental y/o visual
Asistente de MP y PR	Mental y/o visual
Asistentes de ME y ST	Mental y/o visual , Físico y mental
Asistente de Producto local	Físico y mental
Asistente de PE y PI	Físico y mental
Operador del sistema de bodega	Mental y/o visual

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla identifica que tipo de esfuerzo tiene cada uno de los asistentes en su área de trabajo, esto es solamente una identificación, la cual no da resultado de bueno o malo simplemente es lo normal del puesto de trabajo.

### **3.3.2. Tipo de responsabilidad que lleva el puesto**

La responsabilidad de cada asistente de área, es relativamente especial ya que cada área requiere de un gran cuidado. Como por ejemplo; uno de los problemas que se puede mencionar y que se describe a partir del inciso 3.4, es que el asistente tiene demasiado trabajo y no se de abasto a colocar el producto en su lugar, lo cual conlleva a que otro producto se retrase y no cumpla con el objetivo del día.

A continuación se describe el grado de responsabilidad de cada asistente:

- a) Alta: responsabilidad de dirección, control, organización y planificación, características de trabajos con esfuerzo mental y/o visual; con bastante poder de mando.
- b) Media: responsabilidad para trabajos que requieran etiquetar, archivar trasportar; con poder de mando muy limitado.



- c) Baja: responsabilidad con poca exigencia en su trabajo no tiene poder de mando este puesto.

El tipo de responsabilidad que lleva el puesto aparece en la tabla XII.

**Tabla XII. Tipo de responsabilidades que lleva el puesto**

<b>PUESTO</b>	<b>TIPO DE RESPONSABILIDADES</b>
Jefe de bodega	Alta
Asistente de MP y PR	Alta
Asistentes de ME y ST	Mediana
Asistente de producto local	Mediana
Asistente de PE y PI	Alta
Operador del sistema de bodega	Alta

Fuente: Elaboración propia

Acorde a la descripción de puestos Se determinó la tabla XII, la cual identifica la responsabilidad de cada asistente dentro del departamento de bodega.

### **3.3.3. Condiciones físicas del puesto**

Los problemas que existen en la actualidad con las condiciones físicas del puesto se resumen, a mal utilización del equipo de protección, a la utilización inadecuada de los espacios en la bodega, como la identificación adecuada de las zonas peligrosas en el área de trabajo. En los siguientes incisos existe una descripción más amplia con respecto a las condiciones físicas del puesto.

### 3.3.3.1. Espacio de trabajo y zonas peligrosas

El espacio de trabajo de cada uno de los puestos y las zonas peligrosas que existen en el departamento de bodega son:

- a) En la actualidad las estaciones de trabajo están saturadas de producto las cuales no permiten realizar un buen trabajo y aunque éstas han sido bien diseñadas el desorden no permite el buen flujo del producto, como se observa en la figura 3.

**Figura 3. Pasillos de bodega desordenados**



**Fuente: Elaboración propia**

- b) El problema que existe en los pasillos es, que en áreas como importación no es suficiente para almacenar el producto que entra, por ende este es colocado en otros pasillos y áreas donde circula otro producto ocasionando un flujo inadecuado de los procesos.

En el capítulo 4 se encuentran las mejoras para este problema, tanto de importación como de otras áreas.

**Figura 4. Pasillos de bodega saturados de producto**



**Fuente: Elaboración propia**

- c) Las zonas de los lugares de trabajo en las que haya riesgo de caída, de contacto o exposición de productos corrosivos y dañinos para la salud están claramente señalizadas.

**Figura 5. Zonas de riesgo**



**Figura 6. Productos señalizados**



**Fuente: Elaboración propia**

### 3.3.3.2. Equipo de protección personal

Actualmente bodega consta con el equipo de protección personal para los asistentes de bodega, los inconvenientes que existe en esta parte, es la falta de interés de los asistentes de colocarse este equipo, por tanto en el inciso 4.6, es mencionada la capacitación que se realiza para persuadir a los asistentes a utilizar correctamente su equipo de protección personal. A continuación se presenta el equipo que los asistentes deben que utilizar. Esto es solamente una descripción, la cual tiene como finalidad el mostrar el quipo que se utiliza en el departamento de bodega. El equipo es el siguiente:

- a) Casco de protección: Se utiliza para evitar lesiones tanto graves como leves, ya que en el área de bodega hay productos pesados como movimiento que aunque podrían ser tranquilos traerían lesiones en la cabeza si no se utiliza el casco. A continuación se mencionan las especificaciones del casco que se encuentra en bodega: Casco en polietileno de alta densidad y arnés interno regulable en polietileno de baja densidad con absorbe sudor en espuma sintética. Con rosca. Aislamiento eléctrico hasta 440 volt., tiene también una resistencia al impacto que soporte una bola de acero de 3.5 kg.
- b) Zapatos con punta de acero: se debe de utilizar este tipo de zapato ya que el trabajo que se realiza en el área es el denominado trabajo pesado por lo tanto, es necesario esta clase, ya que evita y disminuye las lesiones en los pies. Especificaciones de los zapatos de protección que utilizan los asistentes de bodega son las siguientes: altura 16cms, la plantilla es ultra fresh de tipo antimicrobiano contra bacterias y hongos. Intercambiable. La suela es de línea de tipo oruga. Éste también tiene una punta de acero, casco porcelinizado dieléctrico.

- c) Faja o Arnés de seguridad: Este se utiliza para evitar las lesiones en la espalda al momento en que se levantan o se jalan cajas u otro artículo pesado. Actualmente se encuentran unas fajas de cuero que no se utilizan por ser muy incómodas. Por lo tanto, se propusieron las siguientes fajas con las siguientes especificaciones: Faja con tercer cinturón Hawk. La primera banda está fabricada con elástico de alta calidad de 8". Sistema de agarre velcro que proporciona mayor confort y seguridad. La segunda banda de 5" da soporte anatómico de ajuste. El tercer cinturón es rígido (no elástico) de 2" para soporte abdominal. Tirantes elásticos ajustables.
  
- d) Uniforme: Todo el personal de bodega debe de poseer su uniforme, el cual sirve para no dañar su ropa, y evita lesiones dentro del área ya que este uniforme es de lona gruesa que evita que se rasgue fácilmente. El uniforme consta de pantalón y camisa.
  
- e) Guantes: Se utilizan para evitar el contacto de las manos con los químicos que se utilizan en el área de materias primas, así también para evitar astillas en las manos a la hora de levantar tarimas de madera y no lastimarse en el momento de manipular el hielo que se utiliza en producto refrigerado. A continuación se presentan la clase de guantes así como sus especificaciones. Dentro del área existen dos clases de guantes, se encuentran los guantes de uso rudo que son de piel son de uso general, y los guantes de tipo toalla de 100% de algodón con puntos de pvc para trabajos de estiva o productos congelados.

El equipo de protección personal según el puesto aparece en la tabla XIII.

**Tabla XIII. Equipo de protección personal para cada puesto de trabajo**

<b>PUESTO</b>	<b>EQUIPO</b>
Jefe de bodega	Casco
Asistente de materia prima y producto refrigerado	Casco, zapatos con punta de acero, faja o arnés de seguridad, uniforme.
Asistentes de material de empaque y semi - terminados	Casco, zapatos con punta de acero, faja o arnés de seguridad, uniforme, guantes.
Asistente de producto local e importación	Casco, zapatos con punta de acero, faja o arnés de seguridad, uniforme.
Asistente de producto exportación e importación	Casco, zapatos con punta de acero, faja o arnés de seguridad, uniforme.
Operador del sistema de bodega	Casco, zapatos con punta de acero, uniforme.

Fuente: Elaboración propia

La tabla XIII muestra el equipo de protección personal que cada asistente debe de utilizar en su área de trabajo.

### **3.4. Descripción de los diversos departamentos de bodega, diagramas de flujos de procesos actuales en recepción y entrega de producto**

Mediante el diagnóstico de los procesos actuales de las áreas de bodega materia prima, material de empaque, producto semi - terminado, producto terminado de exportación, producto terminado importación, producto terminado local y producto refrigerado, siendo estas algunas de las debilidades: Falta de orden, control dentro de las áreas, poco personal, trabajos repetitivos etc., los cuales se podrán observar desde la Pág. 56 a la Pág. 110. Estas se obtuvieron mediante herramientas de análisis de datos como el diagrama causa y efecto, para determinar correctamente los problemas. El diagrama de causa y efecto se realizara solamente en los procesos elegidos por gerencia.

La metodología utilizada para realizar el diagnóstico fue la siguiente:

- Observación
- Entrevistas al personal
- Estudio de tiempos

Con respecto a las observaciones, esta fueron para familiarizarse con los procesos y verificar a simple vista cuales podrían ser los posibles problemas dentro de los trabajos observados, para poder plantearlos y justificarlos con facilidad por medio de los estudios de tiempos realizados.

Las entrevistas con el personal (ver apéndice pág. 245), se muestran las diferentes responsabilidades, esfuerzos a realizar dentro del entorno del área de trabajo, etc., esto puede observarse a partir de la página 45.

También por medio de esta entrevista se conocieron varios procesos, así como la falta de capacitación con respecto al orden y limpieza (ver inciso 4.6) que deben tener en sus áreas, como la falta de conocimiento del equipo de protección que deben utilizar y como utilizarlo (ver inciso 4.6).

El estudio de tiempo realizado en los procesos actuales se encuentra en el apéndice Pág. 216, estos tiempos fueron de gran ayuda, pues por medio de ellos se dieron soluciones a los problemas.

- **Flujo de procesos actuales**

El flujo actual de los procesos, se considera en algunos casos con trabajos repetitivos los cuales lleva a que se atrase el producto destinado a producción o al cliente, así como retrasos de los operarios por falta de coordinación entre áreas, lo cual hace que haya un incremento de tiempo en los procesos actuales.

A continuación se describirá los departamentos de bodega y los diagramas de flujos de procesos actuales.

### **3.4.1. Área de materia prima**

En el área de materia prima se encuentran todos los productos básicos, principios activos y mezclas que son utilizados, para la obtención de un producto.

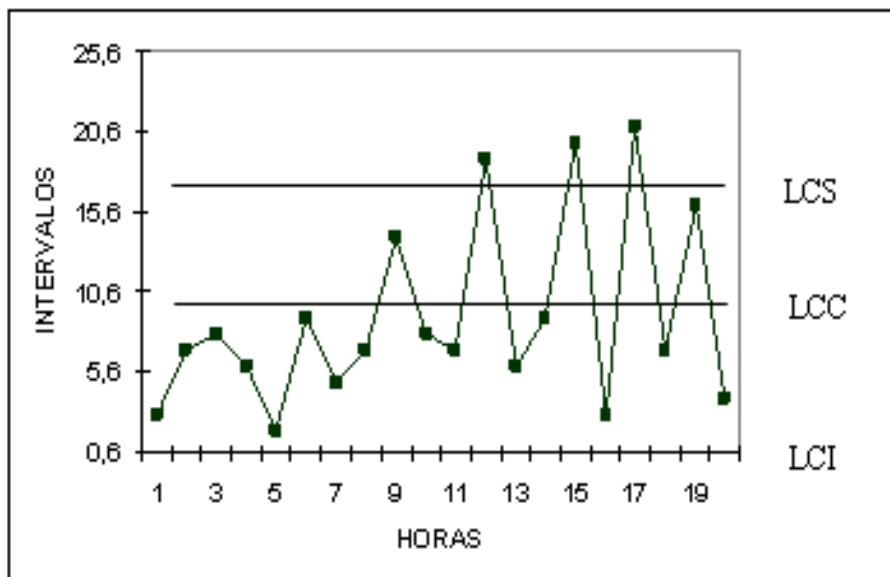


### 3.4.1.1. Proceso del área de materia prima (recepción de producto)

Dentro de este proceso se pudo observar que no es óptimo, ya que presenta las siguientes debilidades:

- En esta área existe un cuello de botella debido a que no tienen tiempos estándar, por lo cual no está bajo control, como se observa en la siguiente gráfica 7. (en ocasiones es más tiempo, por lo tanto se promedia para colocar la cifra en el diagrama 8 )

**Figura 7. Gráfica de tiempos fuera de control**



**Fuente: Elaboración propia**

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de productos las cuales constan de un promedio de 8 a 15 productos cada tarima medida.

#### **3.4.1.1.1. Diagramas de flujo de proceso del área de materia prima (recepción de producto)**

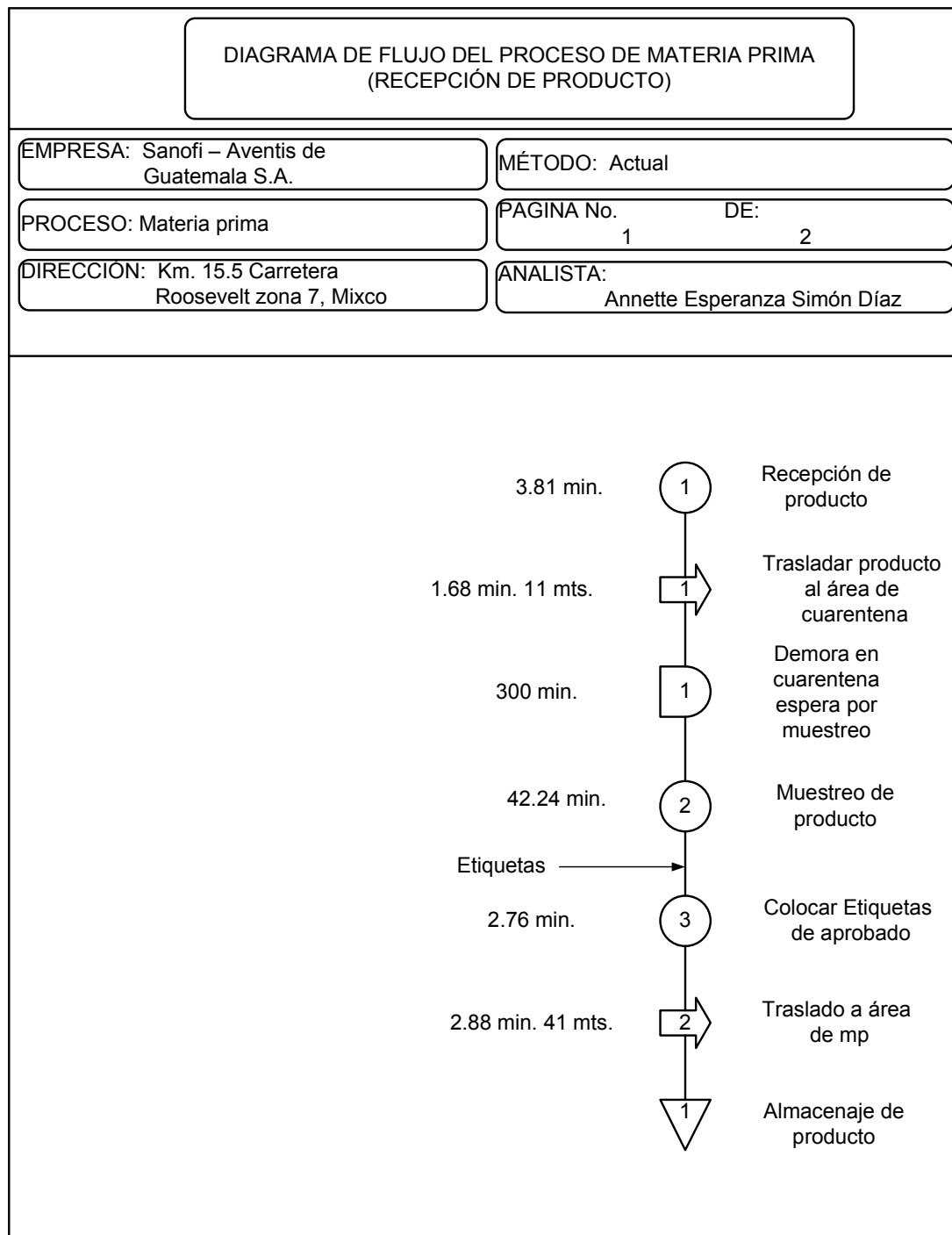
El proceso inicia con la recepción de la materia prima que proviene del proveedor (3.81 min.), el cual es colocado en tarimas de la bodega para luego ser trasladado al área de cuarentena (1.68 min. - 11mts.), en esta área hay una demora del producto, el cual queda en espera por el proceso de muestreo, esta demora puede durar entre 4 y 6 horas, (en promedio de 300 min.).

Luego el producto es muestreado, el cual consiste en que la materia prima es llevada al área de muestreo donde éste es examinado, para ver si está dentro de los requisitos de calidad que tiene establecidos para si poder utilizar el producto, éste es regresado a bodega con una etiqueta de muestreado (42.24), En seguida que el producto es devuelto a bodega, se coloca una etiqueta de aprobado para que los asistentes de bodega puedan utilizar los productos en los pedidos solicitados por producción (2.76 min.). Seguidamente el producto es trasladado al área de materias primas (1.70 min. – 41 mts.), este es almacenado, y se utilizara hasta que sea requerido por producción.

En la figura 8 se presenta el diagrama de flujo de proceso de materia prima (recepción de producto).

NOTA: la utilización de la materia prima es dependiendo de la planificación del producto que se realiza en producción, este producto se puede utilizar entre dos días a cinco meses, es dependiendo de la urgencia del producto terminado.

**Figura 8. Diagrama de flujo de proceso del área de materia prima (recepción de producto)**



<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MATERIA PRIMA (RECEPCIÓN DE PRODUCTO)         </div>				
EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.		MÉTODO: Actual		
PROCESO: Materia prima		PAGINA No. 2 DE: 2		
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco		ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block; margin: 0 auto;">RESUMEN</div>				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	3	48.81 Min	
TRANSPORTE	→	2	4.56 Min	52 Mts.
COMBINADA	○□	0	0 Min	
INSPECCIÓN	□	0	0 Min	
DEMORA	D	1	300 Min	
ALMACENAJE	▽	1	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>353.37 Min</b>	<b>52 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Se encontró que el tiempo de demora no esta estandarizado, y el producto tarda en completar su proceso en 353.37 min. Y 52 mts., hasta el almacenaje.

#### **3.4.1.2. Proceso del área de materia prima entrega de producto**

En el proceso de entrega de producto de materia prima se observaron las siguientes complicaciones:

- Existe la problemática que cuando se busca un producto en esta área no se encuentra en el sistema y está en otra ubicación, siendo esto una pérdida de tiempo considerable para todo el proceso.
- Se pudo comprobar que surgen retrabajos que conllevan a pérdidas de tiempo, como por ejemplo, hay una inspección que se encuentra realizando doble trabajo pues los asistentes realizan esta inspección en otro momento del proceso.
- Dentro de este proceso las demoras son las que afectan tanto el trabajo del asistente como la de los materiales ya que estos no fluyen con facilidad.

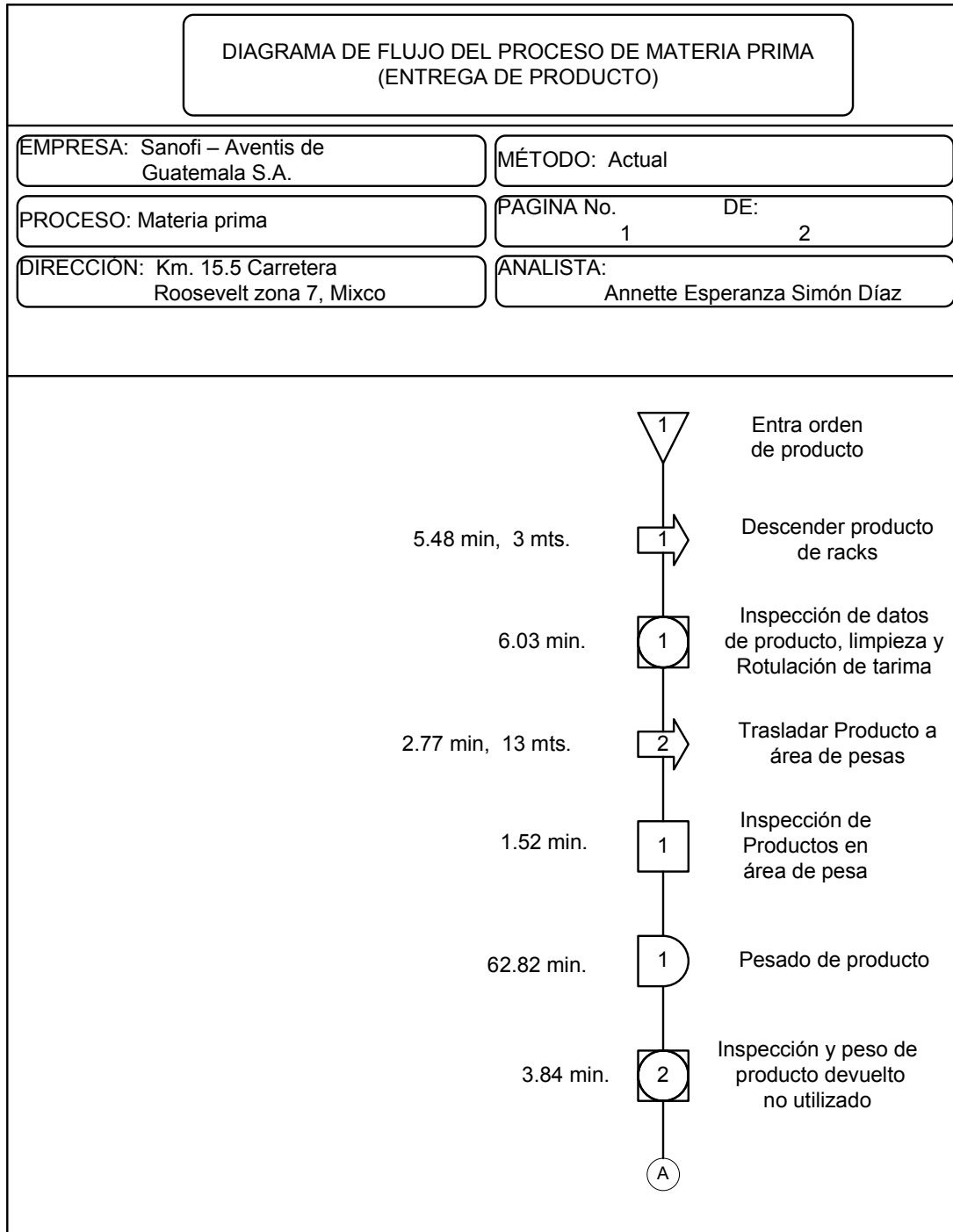
Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de un promedio de 8 a 15 productos cada tarima medida.

#### **3.4.1.2.1. Diagrama de flujo de proceso del área de materia prima (entrega de producto)**

El proceso inicia cuando el personal del área de pesas entrega la orden de producción al asistente del área, al mismo tiempo la orden de transporte entra con esta se verifican las órdenes que se va a preparar para entregarlas a pesas, (estas ordenes también contiene producto de material de empaque, el cual no se verifica ya que no es proceso de la persona encargada de materia prima.).

El proceso es el siguiente: el asistente de área desciende el producto del rack (5.48 min. – 3mts.), luego de bajar la tarima con los productos, este inspecciona los datos (como lote del producto, fecha de expiración, cuantos kilogramos contiene el producto para ver sino hay que agregar producto de otro lote), limpia el producto (esto lo hace para no ingresar a la esclusa de pesas producto con polvo, para evitar la contaminación dentro del área), y rotulación de tarima (6.03 min.), luego se traslada el producto al área de pesas, (2.77 min. – 13 mts.), en seguida del ingreso del producto a la esclusa de peas este es inspeccionado para asegurarse de que todos los productos pedidos van en la tarima ingresada. (1.52 min.), al dejar los productos en esta área, ellos son los encargados de pesar la materia prima y transferirla a producción, pero se vuelve una demora en este proceso cuando en este caso (en la mayoría de las ordenes siempre hay devoluciones) no ocupan toda la materia prima y esta es devuelta a bodega, para su almacenaje por lo tanto la demora de pesado de producto es (62.82 min.), se inspecciona y pesa el producto devuelto no utilizado (3.84 min.) en seguida de este proceso el producto es trasladado y colocado en su racks correspondiente (1.60 min. – 17 mts.), para ser almacenado. El proceso se observa en la figura 9.

**Figura 9. Diagrama de flujo del proceso del área de materias primas  
(entrega de producto)**



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MATERIA PRIMA  
(ENTREGA DE PRODUCTO)**

EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.

MÉTODO: Actual

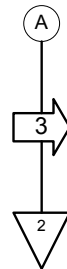
PROCESO: Materia prima

PAGINA No. 2 DE: 2

DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco

ANALISTA:  
Annette Esperanza Simón Díaz

1.60 min, 17.mts.



Trasladar y colocar producto devuelto en racks

Almacenaje de producto

**RESUMEN**

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	0	0 Min	
TRANSPORTE	→	3	5.03 Min	33 Mts.
COMBINADA	○	2	9.87 Min	
INSPECCIÓN	□	1	1.52 Min	
DEMORA	D	1	62.82 Min	
ALMACENAJE	▽	2	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>79.24 Min.</b>	<b>33 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**



El tiempo y la distancia de recorrido del producto hasta llegar a almacenaje es de 79.24 min. Y 33 mts, se puede observar variaciones en el tiempo de demora pues aquí es donde mas se tarda el proceso que es el de pesado de producto.

### **3.4.2. Área de material de empaque**

Dentro de esta área se encuentra todo el material de empaque, envase, y embalaje. El material de empaque contiene al producto, facilita el transporte y da una presentación del producto para la venta. Los productos que se encuentran dentro del área tienen diferentes propósitos ya que no deben de permitir que entren bacterias al contenido de este.

#### **3.4.2.1. Proceso del área de material de empaque (recepción de producto)**

En este proceso se observan varias oportunidades de mejoras, las cuales son:

- Cuando el producto es recibido este es trasladado a cuarentena se observo que la estadía del producto en esta área trae muchos retrasos dentro del proceso.
- No existe control de tiempo en aprobaciones de producto, esto hace que se demore demasiado tiempo el producto y por ende producción.
- Se pudo comprobar que surgen retrabajos que conllevan a pérdidas de tiempo. Ejemplo: en este proceso se encuentran reajustes de materiales que no llevan a ningún fin, solo se duplica el trabajo.

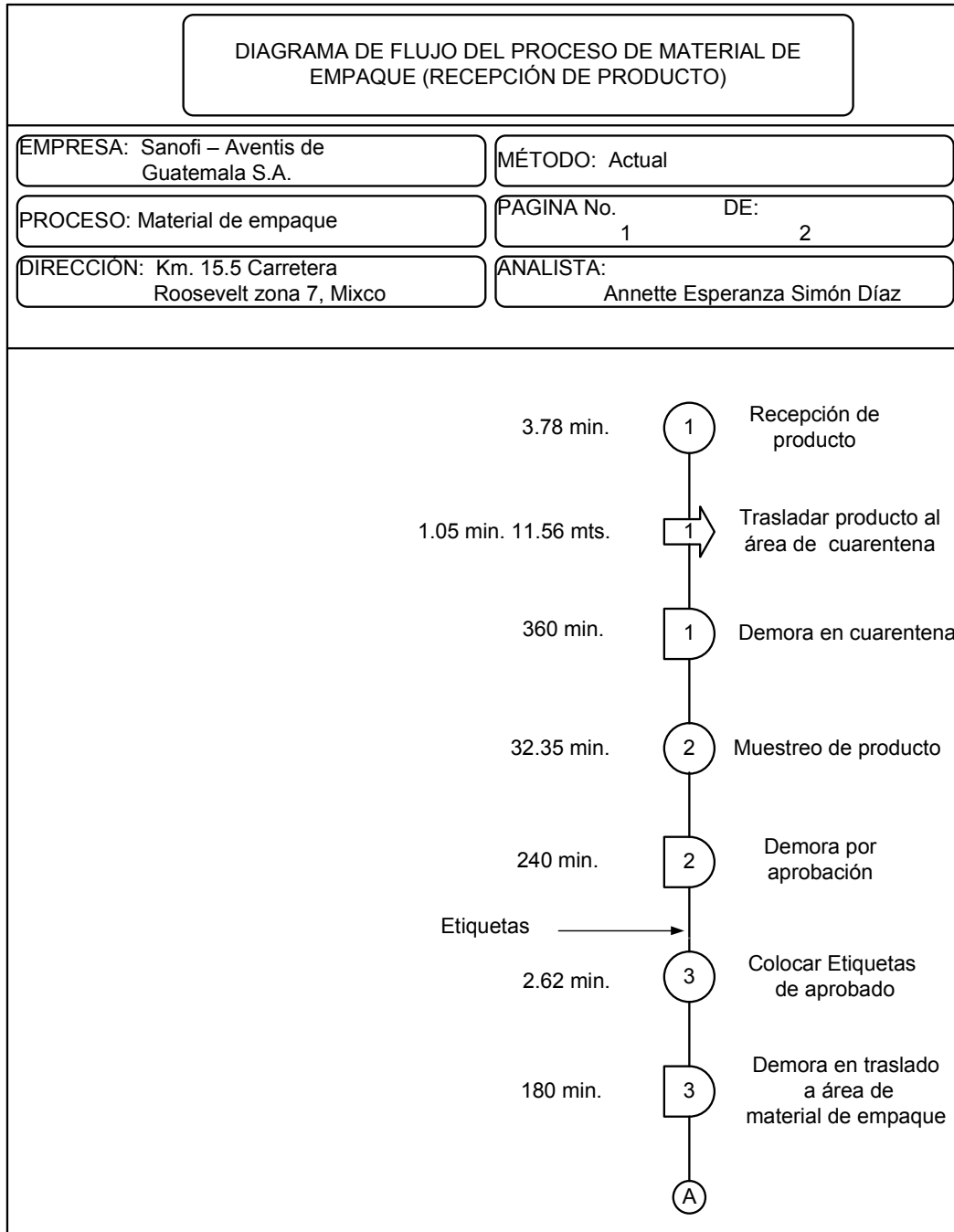
- Las jaulas de seguridad que se utilizan para que los asistentes bajen productos se encuentran en mal estado y se sugiere que las reemplacen.

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto, la cual consta de un promedio de 6 a 49 productos por tarima medida.

#### **3.4.2.1.1. Diagrama de flujo de proceso del área de material de empaque**

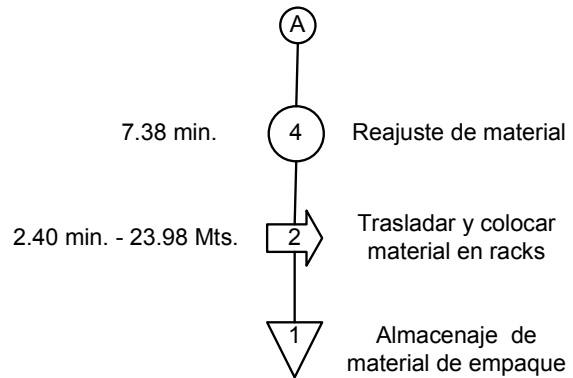
El proceso de recepción de material de empaque inicia con el llegada del producto (3.78 min.), luego este es trasladado al área de cuarentena (1.05 min. – 11.56 mts.), donde permanece entre 5 y 7 horas (360 min.) hasta que personal indicado (control de calidad) llega a muestrear el producto (32.35 min.), así mismo el producto queda reposando (demora) por un máximo de 4 horas (240 min.) hasta que el personal de de control de calidad llega ha aprobar el producto, etiquetándolo (2.62 min.), este producto se demora hasta 3 horas, ya que en la mayor parte de ocasiones este no es trasladado de inmediato a su área, aunque ya tenga el lugar asignado (180 min.). Se realiza un reajuste del producto (este reajuste se realiza de la siguiente forma: se saca de una caja o cualquier producto que venga incompleta para completar o que queden exactas los demás producto, y así no tener ningún inconveniente a la hora de estar buscando productos completos.), (7.38 min.), por ultimo este es trasladado y colocado en su lugar de almacenaje (2.40 min. – 23.98 mts.), hasta que entre una orden de transporte, para poder despacharlo. En la figura 10 se puede observar el diagrama de flujo de proceso del material de empaque.

**Figura 10. Diagrama de flujo del proceso del área de material de empaque (recepción de producto)**



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MATERIAL DE EMPAQUE (RECEPCIÓN DE PRODUCTO)**

EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.	MÉTODO: Actual
PROCESO: Material de empaque	PAGINA No. 2 DE: 2
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco	ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz



**RESUMEN**

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	4	46.13 Min	
TRANSPORTE	→	2	3.45 Min	35.54 Mts.
COMBINADA	○	0	0 Min	
INSPECCIÓN	□	0	0 Min	
DEMORA	D	3	780 Min.	
ALMACENAJE	▽	1	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>829.58 Min.</b>	<b>35.54 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**

El proceso completo se realiza en 829.58 min., y 35.54 mts., recorridos para que el producto llegue al lugar de almacenaje, se observaron inestabilidades en el tiempo de demora pues aquí es donde el proceso tarda más, por demora en cuarentena y en traslado al área.

#### **3.4.2.2. Proceso del área de material de empaque (entrega de producto)**

Estas son las debilidades que se encuentran en el proceso de entrega de producto de material de empaque:

- Se observa que existen operaciones que no agregan valor a las funciones del proceso, lo cual lleva a pérdida de tiempo.
- Se determinó que el operario utiliza duplicado de papelería para la identificación de las tarimas.
- No hay suficiente equipo (carretillas e impresoras) para pasar el producto a producción y hay retraso de pedidos, lo cual conlleva a pérdidas de tiempo.

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de un promedio de 6 a 25 productos cada tarima medida.

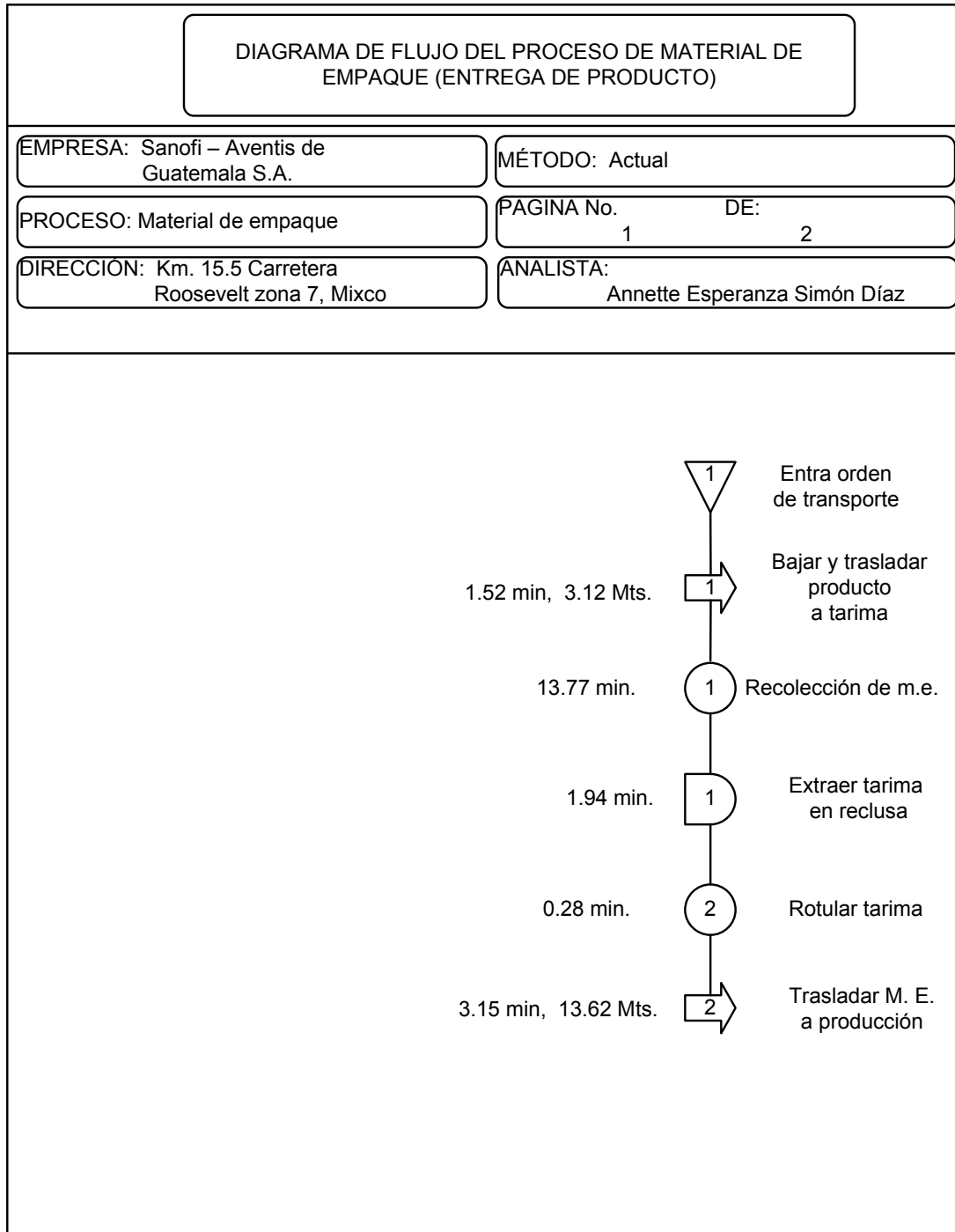
#### **3.4.2.2.1. Diagrama de flujo de proceso del área de material de empaque**

Este proceso inicia con la entrada de la orden de transporte, la cual indica cuáles son los productos que necesitan en producción, aquí es donde se descende el producto y se traslada a una tarima de plástico (todo producto o material que entre a producción debe de ir en tarima de plástico o de metal, ya que las tarimas de madera sueltan polvo o partículas que pueden contaminar el ambiente.) (1.52min. - 3.12 mts.).

Así también ya descendido el producto y trasladado en las proximidades de la tarima este es recolectado (13.77min.), cuando los asistentes del área están haciendo esta recolección se encuentran con el imprevisto (demora) de ir a extraer tarimas de la esclusa (1.94 min.), ya teniendo el producto de la orden de transporte esta es rotulada, para indicar qué clase de orden es la que se encuentra en la tarima (0.28 min.), luego se prosigue a trasladar el producto al área de esclusa de materiales donde es recibida por personas de producción (3.15 min. – 13.62 mts.).

En la figura 11, se muestra el diagrama de flujo de proceso de material de empaque entrega.

**Figura 11. Diagrama de flujo del proceso del área de material de empaque (entrega de producto)**



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MATERIAL DE  
EMPAQUE (ENTREGA DE PRODUCTO)**

EMPRESA: Sanofi – Aventis de  
Guatemala S.A.

MÉTODO: Actual

PROCESO: Material de empaque

PAGINA No. DE:  
2 2

DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera  
Roosevelt zona 7, Mixco

ANALISTA:  
Annette Esperanza Simón Díaz

**RESUMEN**

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	2	14.05 Min.	
TRANSPORTE	→	2	4.67 Min.	16.74 Mts.
COMBINADA	○□	0	0 Min	
INSPECCIÓN	□	0	0 Min	
DEMORA	D	1	1.94 Min.	
ALMACENAJE	▽	1	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>20.66 Min</b>	<b>16.74 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**



Este es el tiempo 20.66 min. y la distancia de 16.74mts., que tiene que recorrer el producto para llegar a producción. Se observaron las variantes en demoras por extracción de tarimas en la operación de rotulado de tarimas.

### **3.4.3. Área de producto semi-terminados**

Los semi-terminados se representan en tabletas o soluciones, manufacturadas o empacadas en esta planta, así mismo bodega debe de estar conciente del especial cuidado que debe de tener con estos productos para que no existan mezclas. Los productos deben de tener diferencias físicas en color, forma, tamaño o marcas que permitan un control visual adecuado. El estudio que se realiza a continuación se divide en dos procedimientos que son: recepción de productos semi-terminados y entrega a producción de semi-terminados.

#### **3.4.3.1. Proceso del área de producto semi terminado (recepción de producto)**

Dentro de este proceso se determina las debilidades siendo éstas:

- El departamento de control de calidad no da soporte necesario a las operaciones de recepción.
- Dentro de esta área los asistentes se atrasan ya que tienen que ir hasta el lugar de sistema de cómputo a verificar las posiciones donde pueden colocar el producto. Este sistema de cómputo está dentro del área pero a una distancia considerablemente alejada.

- Se determinó que hay retrabajos de procesos, tanto físicos como sistemáticos, debido a que hay duplicidad en funciones. Como por ejemplo, inspeccionan producto, se etiqueta y vuelven a inspeccionar.

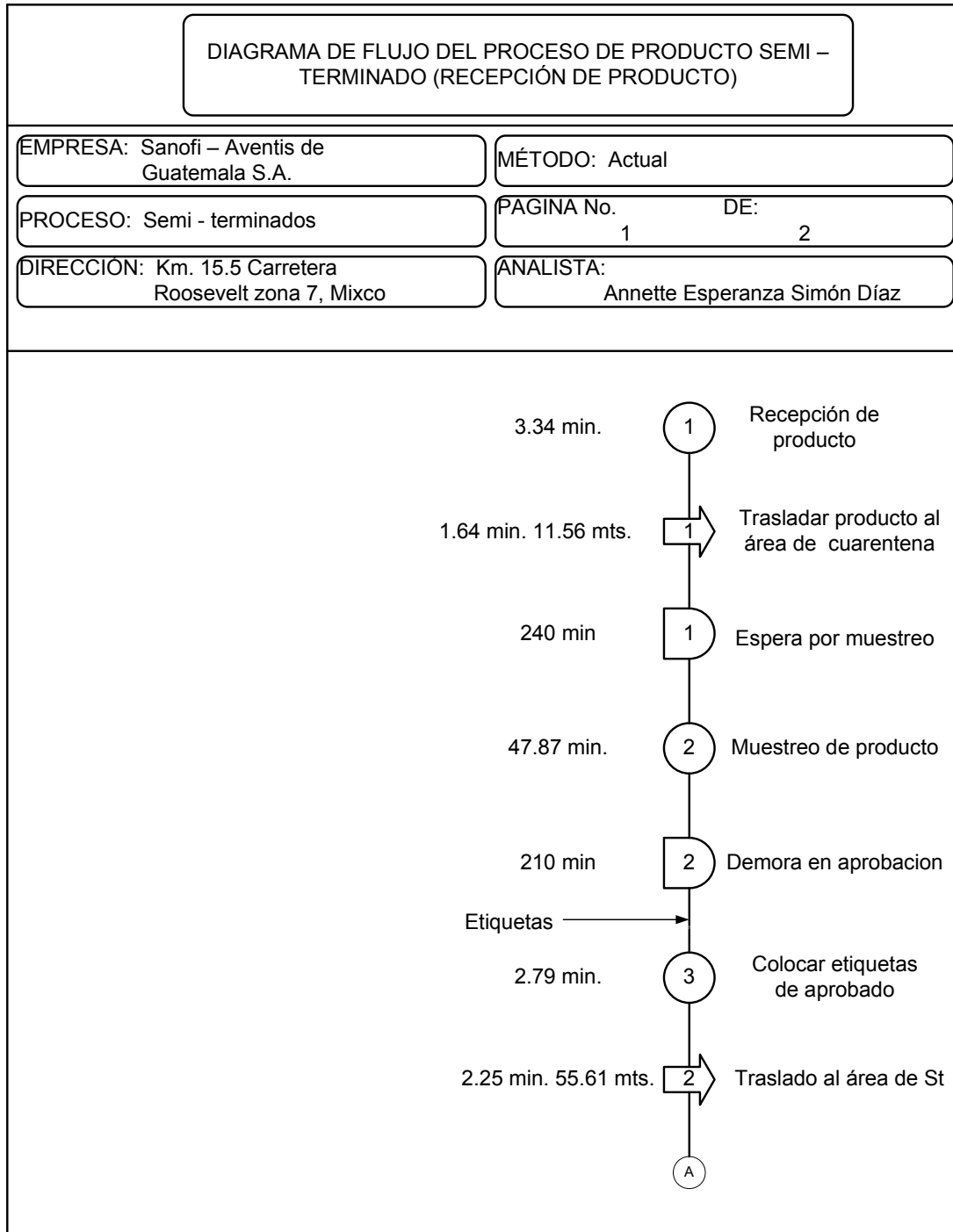
Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de un promedio de 4 a 6 bultos de producto por tarima medida.

#### **3.4.3.1.1. Diagrama de flujo de proceso del área de producto semi – terminado (recepción de producto)**

El proceso inicia con la recepción de producto (3.34 min.), así mismo el producto es trasladado al área de cuarentena (1.64 min. – 11.56 mts.) Este queda en espera por el siguiente proceso lo que es aproximadamente 4 horas (240 min.). El producto es ingresado al área de muestreo (área libre de contaminantes) donde este es muestreado (47.87 min.), luego es regresado al área de cuarentena donde espera entre 3 y 4 horas que se promedia con (210 min.) para ser aprobado, luego aprueban el producto colocando etiquetas de aprobación (2.79). Así mismo este es trasladado al área de semi-terminados (2.25 min. – 55.61 mts.). Al momento de su llegada a esta área es inspeccionado el peso del producto y otras descripciones como lote y fecha de expiración (2.15 min.) y es trasladado y colocado en su *rack* respectivo (1.59 min. – 3 mts.), terminando el proceso de recepción con el almacenaje del producto. Este almacenaje depende de la urgencia del producto (manufactura o empaque). Pueden pasar dos días como cinco meses.

En la figura 12, se aprecia el diagrama de flujo del proceso de semi-terminados recepción.

**Figura 12. Diagrama de flujo del proceso del área de semi-terminados (recepción de producto)**



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCTO SEMI –  
TERMINADO (RECEPCIÓN DE PRODUCTO)**

EMPRESA: Sanofi – Aventis de  
Guatemala S.A.

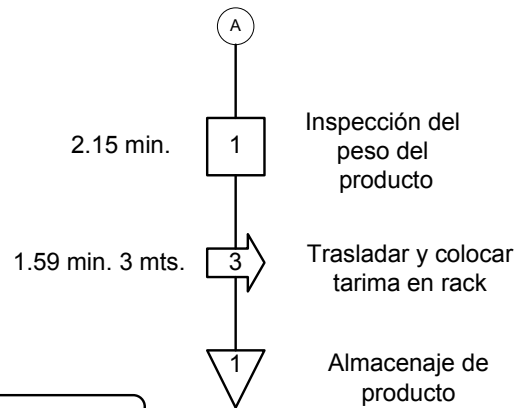
MÉTODO: Actual

PROCESO: Semi - terminados

PAGINA No. DE:  
2 2

DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera  
Roosevelt zona 7, Mixco

ANALISTA:  
Annette Esperanza Simón Díaz



RESUMEN

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	3	54.00 Min.	
TRANSPORTE	→	3	5.48 Min.	70.17 Mts.
COMBINADA	○	0	0 Min.	
INSPECCIÓN	□	1	2.15 Min.	
DEMORA	D	2	450.00 Min	
ALMACENAJE	▽	0	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>511.63 Min.</b>	<b>70.17 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Este es el proceso que debe de realizar el producto de semi-terminado recepción el cual consta con 511.63 min., y 70.17 mts., de distancia. Se pudo comprobar que existe oportunidad de mejora en el proceso, ya que surgen retrabajos que llevan a pérdidas de tiempo.

#### **3.4.3.2. Proceso del área de producto semi - terminado (entrega de producto)**

Según el estudio realizado es evidente que el flujo de procesos dentro del área de bodega de productos semi - terminados no es óptimo ya que presenta las siguientes debilidades.

- Las tarimas especiales (plástico y metal) para entrar producto a producción están regadas en toda el área de bodega, y esto hace que haya una demora dentro del proceso.
- Se pudo comprobar que existen debilidades en el proceso, ya que surgen trabajos innecesarios que conllevan a pérdidas de tiempo. Ejemplos, se realiza la rotulación de tarimas, de todos los productos que se encuentran en ella, sin embargo, la orden de tránsito lleva todos estos productos especificados.
- El área presenta oportunidad de mejora debido a que actualmente se encuentra desordenada, lo implica baja productividad y seguridad para las personas que ahí laboran.
- No existe un control antes de la entrega de un producto a producción.

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de un promedio de 2 a 3 bultos (toneles) por cada tarima medida.

#### **3.4.3.2.1. Diagrama de flujo de proceso del área de producto semi – terminado de (entrega de producto)**

Este proceso empieza con el ingreso de la orden de tránsito de igual manera que el material de empaque, la orden tiene una demora de (0.79 min.), ya que en la mayor parte de veces los asistentes no poseían una tarima de plástico vacía y tiene que ubicar una para poder colocar el producto en ella (recordemos que en el área de producción no se puede ingresar tarimas de madera). Siguiendo con el proceso, la tarima del producto es bajada y el producto es trasladada a la tarima correspondiente (3.78 min. – 2.08 mts.). Ya teniendo el producto en la tarima, esta es rotulada para mejor control ya que en el área se encuentran otras tarimas con productos similares (0.39 min.). Rotulada la tarima esta es trasladada a la esclusa de materiales (4.52 min. – 13.24 mts.), donde es entregada e inspeccionada por los operarios de producción, para verificar que todo vaya con forme al pedido. En la figura 13 se observa el diagrama de flujo del proceso de bodega de semi – terminados entrega.

**Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de bodega de semi – terminados (entrega de producto)**

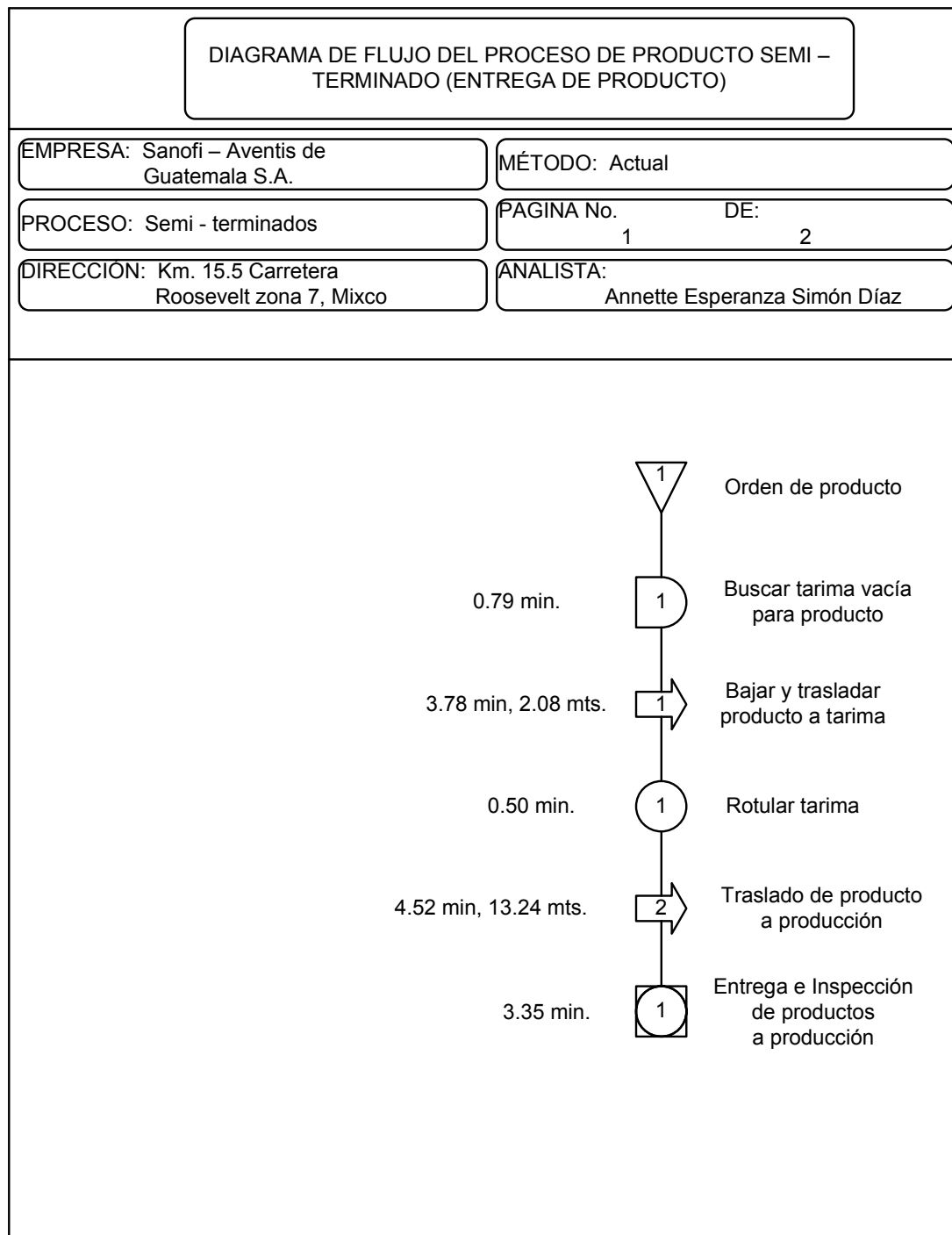


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCTO SEMI –  
TERMINADO (ENTREGA DE PRODUCTO)

EMPRESA: Sanofi – Aventis de  
Guatemala S.A.

MÉTODO: Actual







PROCESO: Semi - terminados

PAGINA No. DE:  
2 2

DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera  
Roosevelt zona 7, Mixco

ANALISTA:  
Annette Esperanza Simón Díaz

RESUMEN

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION		1	0.50 Min.	
TRANSPORTE		2	8.30 Min.	15.32 Mts.
COMBINADA		1	3.35 Min.	
INSPECCIÓN		0	0 Min.	
DEMORA		2	0.79 Min.	
ALMACENAJE		1	0 Min.	
		TOTAL	12.94 Min.	15.32 Mts.

Fuente: Elaboración propia



El tiempo de recorrido del material es de 12.94 min., con 15.32 mts., hasta llegar a producción. Se observo dentro del proceso que existe desorden, por lo tanto, esto hace que el tiempo sea mal empleado.

#### **3.4.4. Área de producto terminado**

EL producto terminado tiene 4 áreas que son: producto terminado importación, producto terminado local, producto terminado exportación, producto refrigerado. A continuación se describen las áreas.

##### **3.4.4.1. Área de producto terminado exportación**

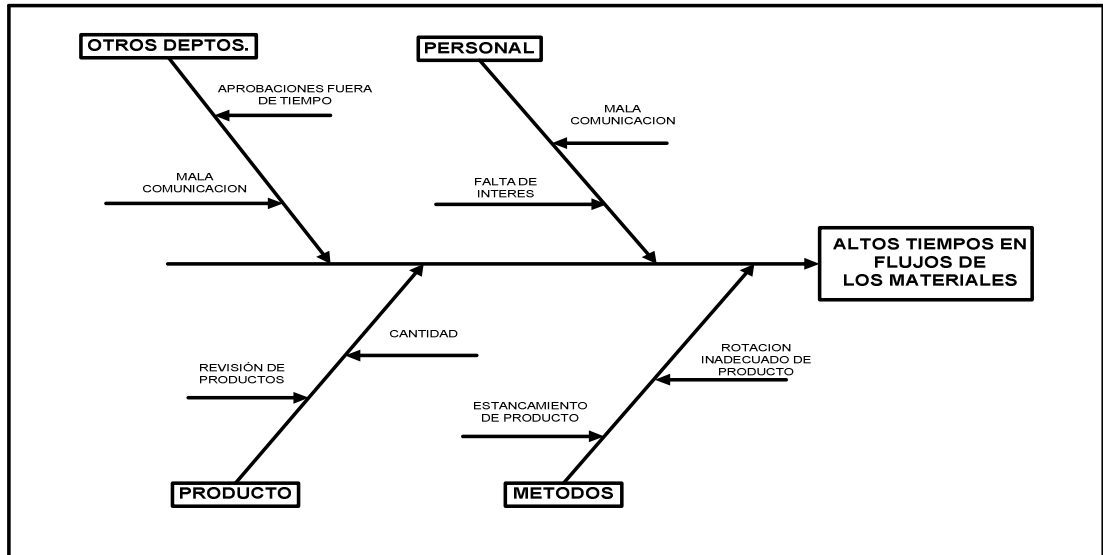
Esta área se encarga de despachar el producto producido en planta, a otros países que requieren de este medicamento.

A continuación se realiza el diagrama causa y efecto para identificar las causas y problema a tratar.

##### **3.4.4.1.1. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

A continuación en la figura 14, se realiza el diagrama causa y efecto para identificar las causas y problema a tratar.

**Figura 14. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)**



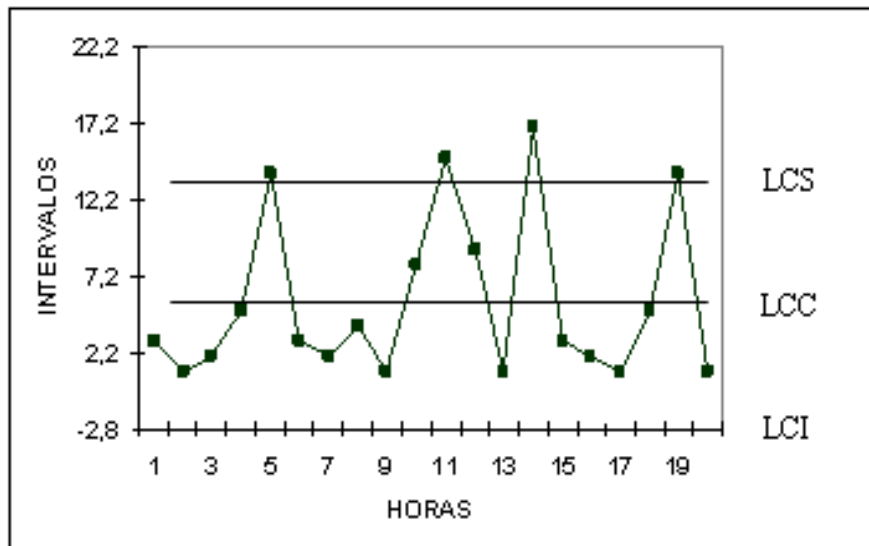
Fuente: Elaboración propia

#### **3.4.4.1.1. Proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

Dentro del proceso de producto terminado exportación se pueden observar ciertas debilidades como las siguientes:

- Se pudo determinar que no hay una rotación adecuada de los productos, esto indica que un producto puede tomar un promedio de 1 ó 2 ó 3 horas por demora de etiquetado (en ocasiones es mas tiempo como se puede observar en la gráfica 15 que sigue a continuación), lo cual ocasiona estancamientos dentro del área.

**Figura 15. Gráfica de tiempos fuera de control**



Fuente: Elaboración propia

- Se determinó que el departamento encargado de las aprobaciones se encuentra fuera del área de bodega y hace que haya una mala comunicación con respecto a las aprobaciones. En la figura 16 se muestra el producto que no se ha aprobado.

**Figura 16. Producto en cuarentena**



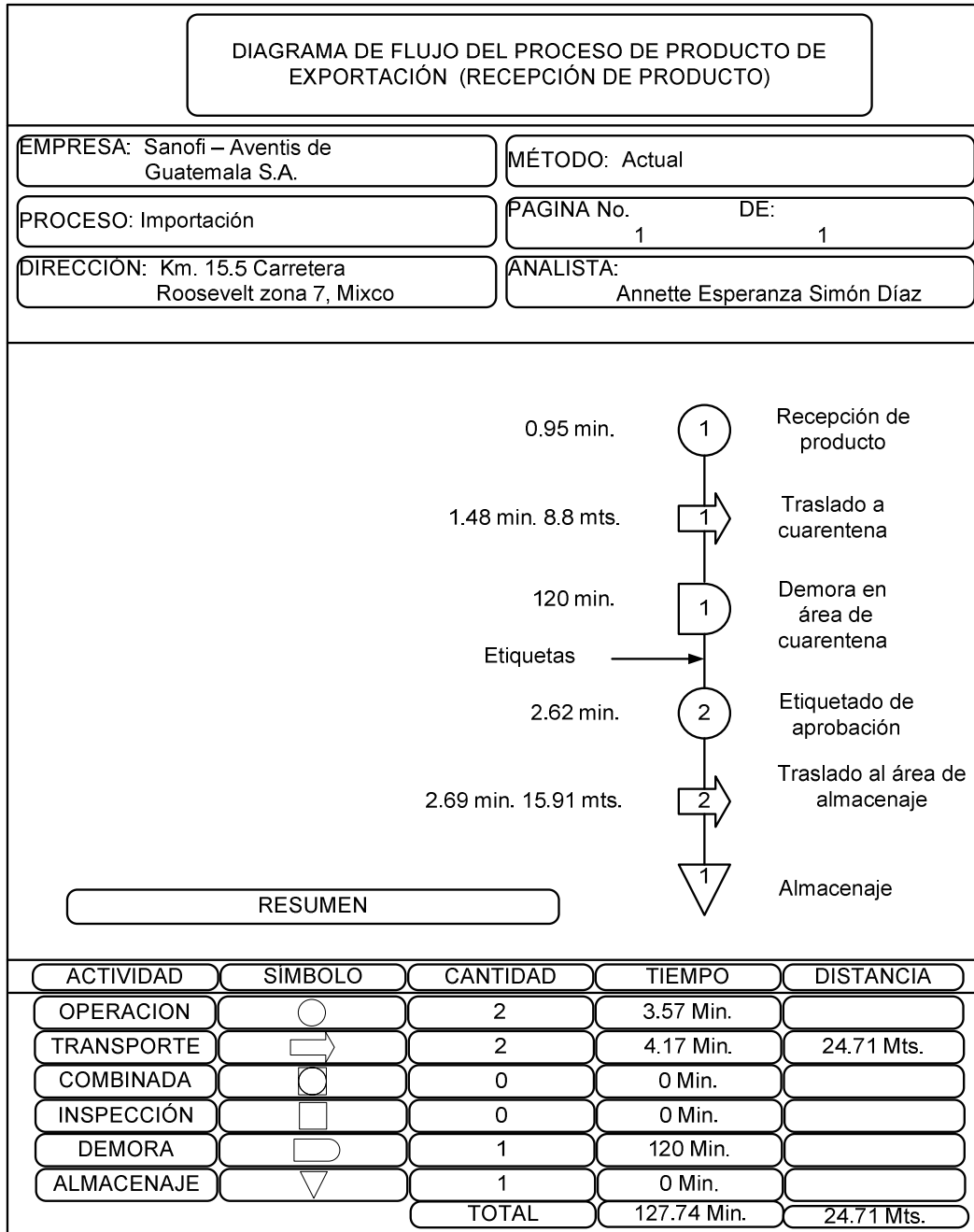
Fuente: Elaboración propia

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto, la cual consta de 30 a 54 cajas por tarima medida.

#### **3.4.4.1.1.2. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

El producto es recibido de producción (0.95 min.) trasladado al área de cuarentena del área de exportación (1.48 min. – 8.8 mts.). Estando en esta área el producto queda en demora entre 1 a 3 horas con un promedio de (120 min.) en espera de la etiqueta de aprobación. Transcurrido este tiempo, el personal de control de calidad llega a colocar las etiquetas de producto aprobado, no a todos los bultos o cajas es adherida esta etiqueta sólo colocan 4 etiqueta a una tarima de 30 a 54 cajas (2.62 min.). Ya aprobado el producto este es trasladado al área de producto de exportación (2.69 min. – 15.91 mts.), donde es almacenado hasta que llegue la nueva orden de despacho. En la figura 17 se puede observar el diagrama de flujo de proceso de bodega de producto terminado de exportación entrega.

**Figura 17. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)**



Fuente: Elaboración propia

El proceso cumple su trayectoria en 127.74 min. Y 24.71 mts., de distancia para que el producto llegue al lugar de almacenaje, se observaron inestabilidades en el tiempo de demora pues aquí es donde el proceso tarda más, por demora en cuarentena.

#### **3.4.4.1.1.3. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)**

Debido a la naturaleza del proyecto y acorde a la dirección de operación de la empresa, se establecen los siguientes indicadores para medir el desempeño de la operación de bodega.

- **Indicador de rendimiento del proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)**

Los indicadores de rendimiento reflejan y evalúan actividades relacionadas con el proceso, indicando el aprovechamiento del tiempo para obtener una orden.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de exportación con un tiempo de 127.74 min., lo que equivale a 2.13 horas, tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{127.74 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 2.13 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido.

Para determinar el rendimiento del proceso en el área de exportación (recepción de producto) se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Órdenes}}{\text{Hora}}$$

Por lo tanto:

$$R = \frac{1.\text{orden}}{2.13\text{horas}} = 0.4695 \frac{\text{órdenes}}{\text{hora}}$$

Como se puede observar el R es de 0.4695 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, 0.4673 de una orden, por ende, una orden se completa en 2.13 horas.

- **Indicador de costos del proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)**

Los indicadores económicos se utilizan para obtener datos sobre los costos aproximados de algunos parámetros de interés, en este caso el costo de las órdenes producidas en el área exportación.

A continuación se determina la cantidad en dinero que gana mensualmente un asistente de bodega, el cual servirá para poder obtener el costo de cada proceso.

El costo estándar presupuestado promedio, que presentó el departamento de contabilidad para los asistentes de bodega es de Q. 3,546.25 mensuales (incluido las prestaciones y pasivo), en el área de bodega se labora 20 días al mes. El pago diario es de Q. 177.31, en horas Q. 22.16 / hora.

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso actual es:

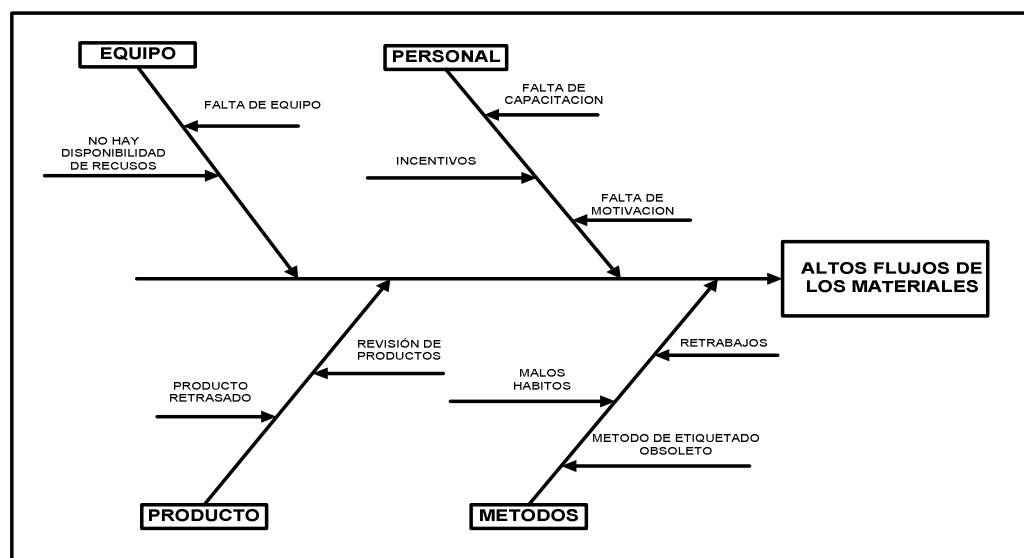
$$C = 2.13\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.47.20.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de exportación es de Q. 47.20.

#### 3.4.4.1.2. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado de exportación (entrega de producto)

A continuación en la figura 18 se realiza el diagrama causa y efecto para identificar las causas y problema a tratar.

**Figura 18. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado de exportación (entrega de producto)**



Fuente: Elaboración propia



#### 3.4.4.1.2.1. Proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)

Por medio de análisis realizados, es evidente que el flujo de los materiales dentro del área de bodega de producto terminado exportación entrega no es óptimo, ya que presenta las siguientes debilidades:

##### Figura 19. Producto demorado

- En esta área se puede observar el problema del etiquetado, el cual se tarda demasiado tiempo, esto consiste en realizar las etiquetas en Excel, el asistente las realiza una por una demorándose demasiado tiempo en estas. En la figura 19 se muestra el producto que espera por ser etiquetado. **Fuente: Elaboración propia**



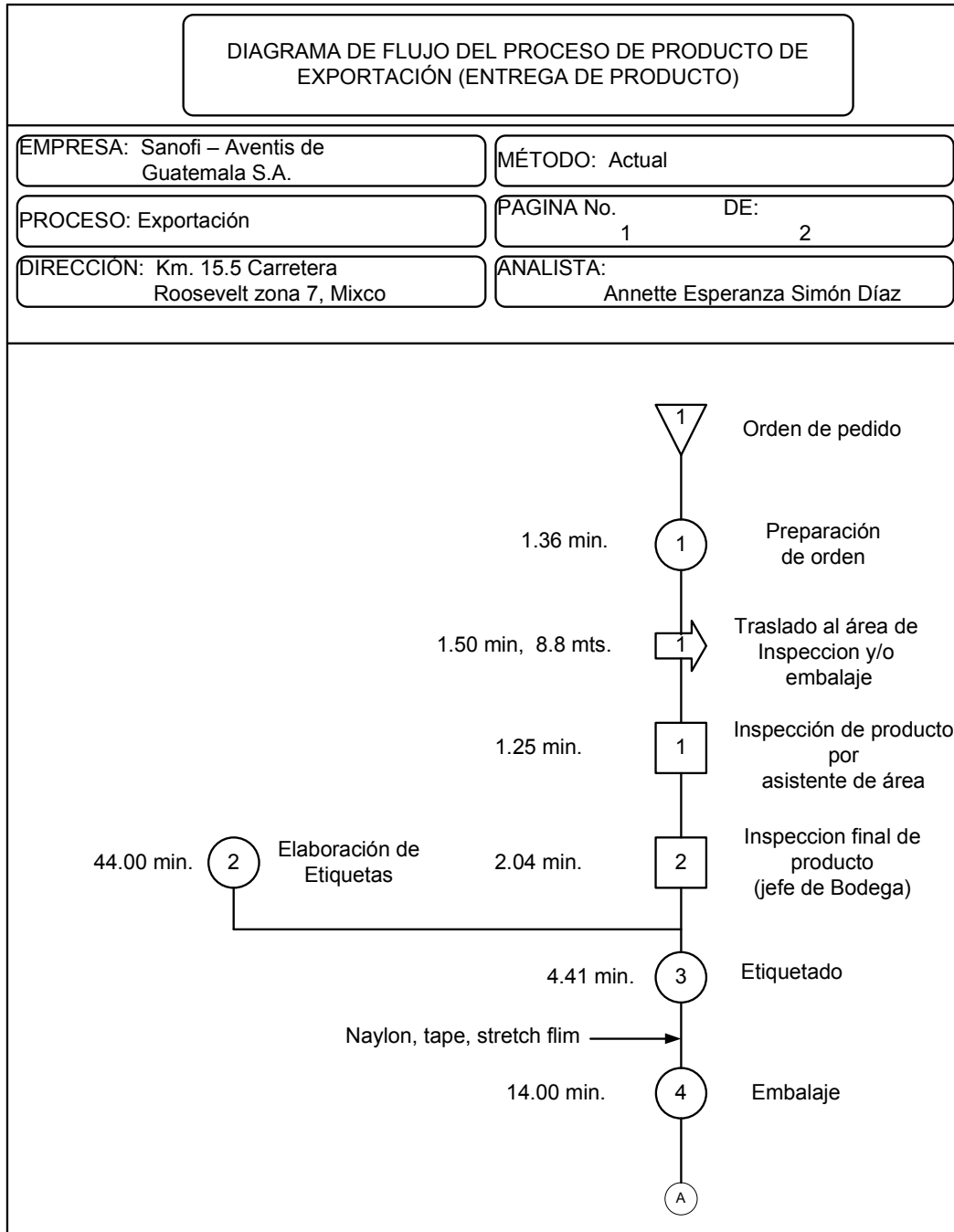
- Se pudo comprobar que existe dificultades en el proceso, ya que surgen retrabajos que conllevan a pérdidas de tiempo. Ejemplo: existe inspección por parte del asistente e inspección por parte del jefe de bodega, (Quien prepara las ordenas es el asistente).

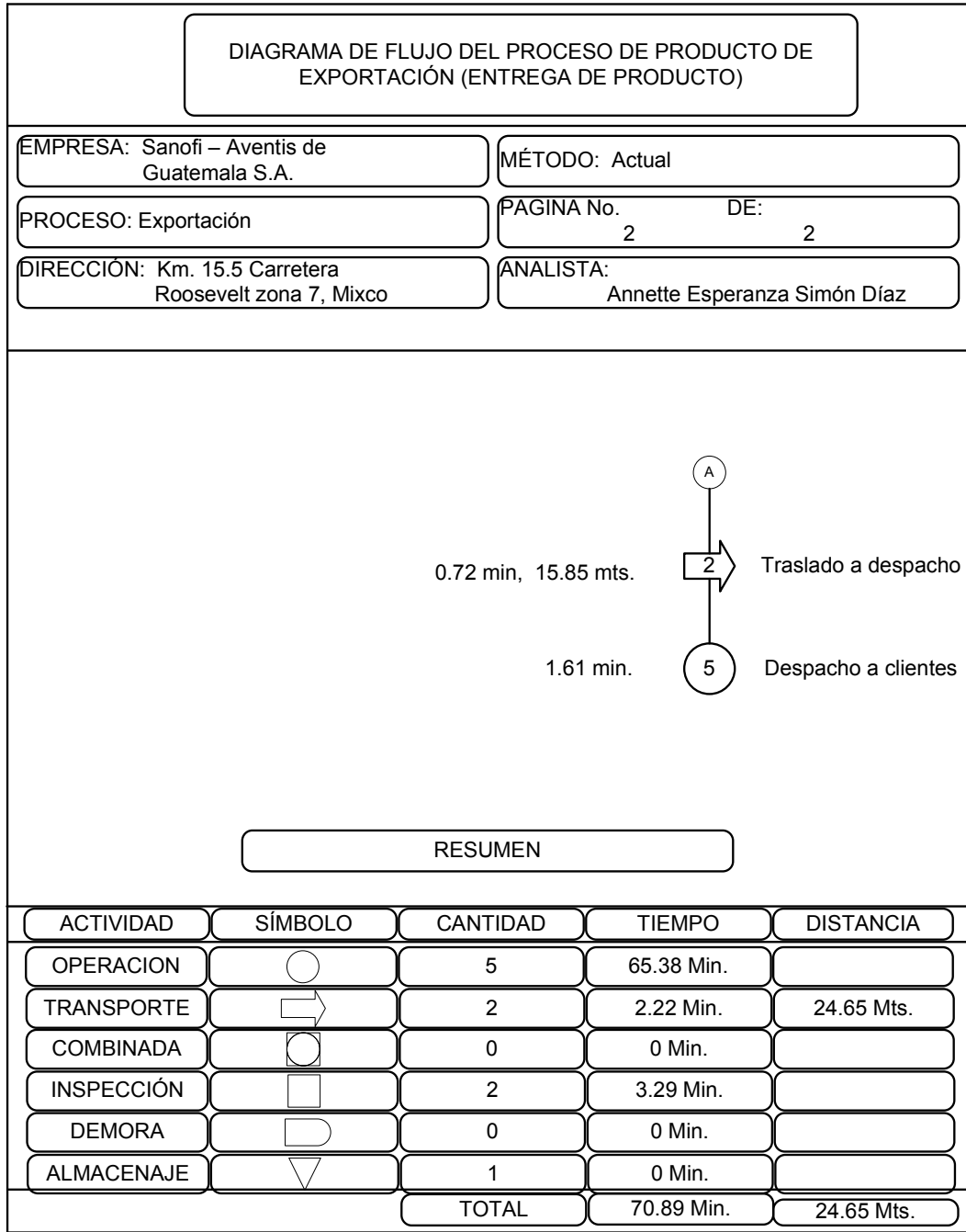
Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de 30 a 54 cajas, cada tarima medida.

#### **3.4.4.1.2.2. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)**

Ingresa la orden de despacho a exportar y el asistente empieza a preparar la orden del producto. Esta preparación consiste en ubicar (1.36 min.), asimismo la tarima con producto es trasladado al área donde este es inspeccionado (1.50 min. – 8.8 mts.), trasladado ya el producto y el asistente inspecciona el producto verificado, el nombre del producto, lote, fecha de expira y cantidad a preparar (1.25). Inspeccionado por el asistente, es llamado el jefe de bodega para que el realice la inspección final del producto para futuras malos entendidos (2.04 min.). Teniendo el producto inspeccionado el asistente elabora las etiquetas (44.00 min.). Ya elaboradas las etiquetas son pegadas a cada caja de la tarima y trasladadas a una tarima (no existe un traslado ya que la distancia es menos del 0.50 metros) (4.41 min.). Colocado el producto en la tarima este es embalado (14.00 min.). El proceso de embalaje lo realizan para que el producto no se dañe en el traslado a otro país y no haya pérdidas. Embalado la tarima con el producto, esta es trasladada a la zona de despacho (0.72 min. – 15.85mts.), donde es despachada a las personas de exportación (1.61 min.). En la figura 20 se observa el diagrama de flujo de proceso del producto terminado exportación entrega.

**Figura 20. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado de exportación (entrega de producto)**





**Fuente: Elaboración propia**

El recorrido del proceso se determina en 70.89 min., y 24.65 mts., de distancia. Se observó inestabilidad en el tiempo de la elaboración de la etiqueta.

### **3.4.4.1.2.3. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de exportación (entrega de producto)**

Debido a la naturaleza del proyecto y acorde a la dirección de operación de la empresa, se establecen los siguientes indicadores para medir el desempeño de la operación de bodega.

- **Indicador de rendimiento del proceso del área de exportación (entrega de producto)**

Los indicadores de rendimiento reflejan y evalúan actividades relacionadas con el proceso, indicando el aprovechamiento del tiempo para obtener una orden.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de exportación con un tiempo de 70.89 min., lo que equivale a 1.18 horas, tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{70.89 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 1.18 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido.

Para determinar el rendimiento del proceso en el área de exportación (entrega de producto) se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Órdenes}}{\text{Hora}}$$

Por lo tanto:

$$R = \frac{1 \text{ orden}}{1.18 \text{ horas}} = 0.8474 \frac{\text{órdenes}}{\text{horas}}$$

Como se puede observar el R es de 0.8474 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, 0.8474 de una orden, por ende, una orden se completa en 1.18 horas.

- **Indicador de costos del proceso del área de exportación (entrega de producto)**

Los indicadores económicos se utilizan para obtener datos sobre los costos aproximados de algunos parámetros de interés, en este caso el costo de las órdenes producidas en el área exportación.

A continuación se determina la cantidad en dinero que gana mensualmente un asistente de bodega, el cual servirá para poder obtener el costo de cada proceso.

El costo estándar presupuestado promedio, que presentó el departamento de contabilidad para los asistentes de bodega es de Q. 3,546.25 mensuales (incluido las prestaciones y pasivo), en el área de bodega se labora 20 días al mes. El pago diario es de Q. 177.31, en horas Q. 22.16 / hora.

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso actual es:

$$C = 1.18\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.26.15.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de exportación es de Q. 26.15.

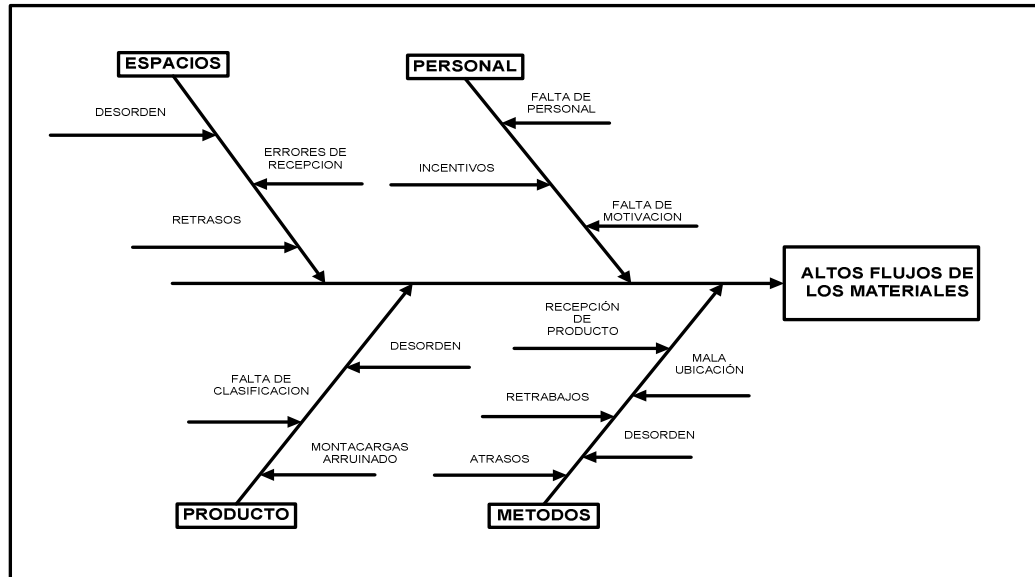
#### **3.4.4.2. Área de producto terminado importación**

A esta bodega es donde llegan todos los productos terminados procedentes de las diferentes casas donde fabrican el producto que existentes fuera del país. Aquí se puede mencionar que los departamentos de área local y refrigerada son productos importados.

##### **3.4.4.2.1. Diagrama causa – efecto del área de producto de importación**

A continuación en la figura 21 se realiza el diagrama causa y efecto para identificar las causas y problema a tratar dentro del área.

**Figura 21. Diagrama causa – efecto del área de producto de terminado importación**



Fuente: Elaboración propia

#### 3.4.4.2.1.1. Proceso del área de producto terminado de importación

En este proceso existen ciertas debilidades postradas en el diagrama de causa y efecto anterior que hacen que el proceso no sea óptimo.

- Actualmente la recepción de productos importados llegan aleatoriamente y sobrepasan la capacidad de la persona encargada del área, lo que conlleva que se haga un cuello de botella y tenga una consecuencia de desorden, atraso, falta de clasificación y mala entrada en el sistema. En la figura 22 se puede observar la cantidad de desorden que provoca el producto.



**Figura 22. Producto desordenado**



**Fuente: Elaboración propia**

- En las actuales condiciones del área de bodega, no ofrece un espacio destinado a la recepción, lo cual permite que exista desorden y existan problemas de errores en la recepción y almacenaje.
- Se pudo comprobar que surgen retrabajos que conllevan a pérdidas de tiempo. Ejemplo: Se inspecciona repetidas veces.
- El montacargas que era de esta área actualmente se encuentra descompuesto.

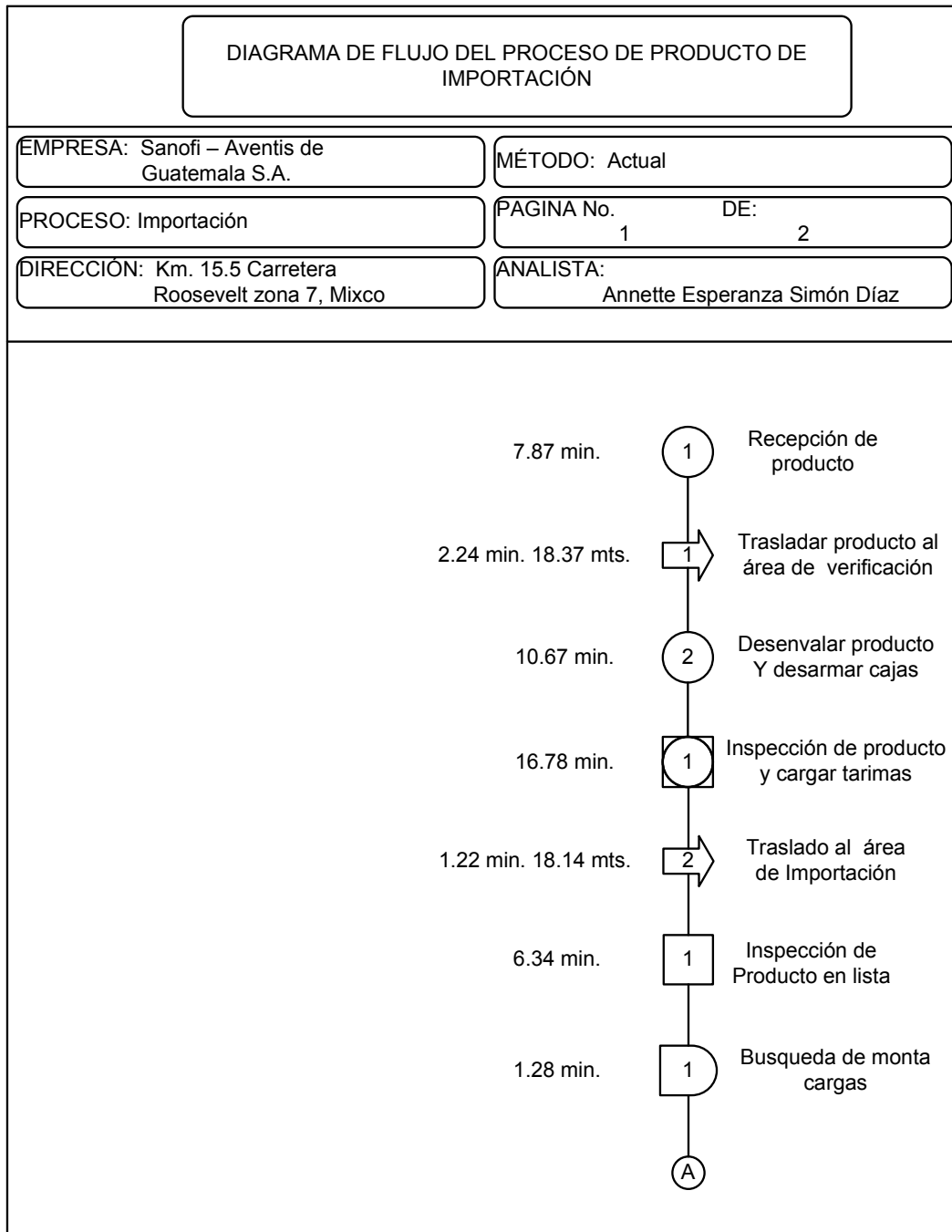
Para efectos de descripción del proceso se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de un promedio de 25 a 40 bultos cada tarima medida.

#### **3.4.4.2.1.2. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado importación**

El proceso inicia con la recepción del producto terminado, el cual es proveniente de distintos países. El producto es colocado en tarimas (entre 25 y 40 bultos), (7.87 min.), luego es trasladado al área de verificación asignado en uno de los racks para que no dificulten el paso de otros productos (2.24 min., 19.37 mts.). Después de trasladar el producto al área indicada este es desembalado y colocado en un lugar donde se puedan reunir todos los bultos correspondientes a ese lote, a un mismo producto para que mas adelante no haya ningún problema de traslapes de productos, al desembalar el producto, también se procede a desarmar las cajas (10.67 min.). Luego del proceso de desembalar y desarmar cajas se procede a inspeccionar el producto y cargar las tarimas con un solo producto (16.78 min.), estos productos son trasladados al área de importación correspondiente (1.22 min., 18.14 mts.). Después de ser trasladados al área el producto es inspeccionado nuevamente (6.34 min.), búsqueda de montacargas disponible (1.28 min.), y colocados en sus racks respectivos (2.11 min). Y por último, el producto queda almacenado hasta que tenga orden de salida del producto.

En la figura 23 se describe el diagrama de flujo del proceso de bodega de producto terminado de importación.

**Figura 23. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado de importación**



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCTO DE IMPORTACIÓN**

EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.

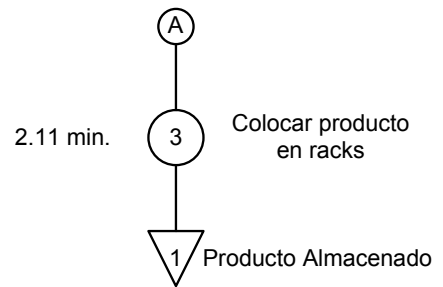
MÉTODO: Actual

PROCESO: Importación

PAGINA No. 2 DE: 2

DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco

ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz



**RESUMEN**

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	3	20.65 Min	
TRANSPORTE	➡	2	3.46 Min	36.51 Mts.
COMBINADA	○	1	16.78 Min	
INSPECCIÓN	□	1	6.34 Min	
DEMORA	D	1	1.28 Min	
ALMACENAJE	▽	1	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>48.51 Min</b>	<b>36.51 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**

El proceso de flujo del producto tarda 48.51 min., y 36.51 mts., hasta almacenarse. Se observaron inestabilidades en el tiempo de demora, pues aquí es donde el proceso tarda más, por operaciones mal operadas.

#### **3.4.4.2.1.3. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado de importación**

Debido a la naturaleza del proyecto y acorde a la dirección de operación de la empresa, se establecen los siguientes indicadores para medir el desempeño de la operación de bodega.

- **Indicador de rendimiento del proceso de importación**

Los indicadores de rendimiento reflejan y evalúan actividades relacionadas con el proceso, indicando el aprovechamiento del tiempo para obtener una orden.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de importación con un tiempo de 48.51 min., lo que equivale a 0.81 horas, tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{48.51 \text{min}}{60 \text{min}} = 0.81 \text{horas}$$

El índice de rendimiento es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido.

Para determinar el rendimiento del proceso en el área de importación se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Órdenes}}{\text{Hora}}$$

Por lo tanto:

$$R = \frac{1 \text{ orden}}{0.81 \text{ horas}} = 1.2346 \frac{\text{órdenes}}{\text{horas}}$$

Como se puede observar el R es de 1.2346 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, una orden y el 23% de la siguiente orden.

- **Indicador de costos del proceso de importación**

Los indicadores económicos se utilizan para obtener datos sobre los costos aproximados de algunos parámetros de interés, en este caso el costo de las órdenes producidas en el área importación.

A continuación se determina la cantidad en dinero que gana mensualmente un asistente de bodega, el cual servirá para poder obtener el costo de cada proceso.

El costo estándar presupuestado promedio, que presentó el departamento de contabilidad para los asistentes de bodega es de Q. 3,546.25 mensuales (incluido las prestaciones y pasivo), en el área de bodega se labora 20 días al mes. El pago diario es de Q. 177.31, en horas Q. 22.16 / horas.

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso actual es:

$$C = 0.81\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.17.95.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de importación es de Q. 17.95.

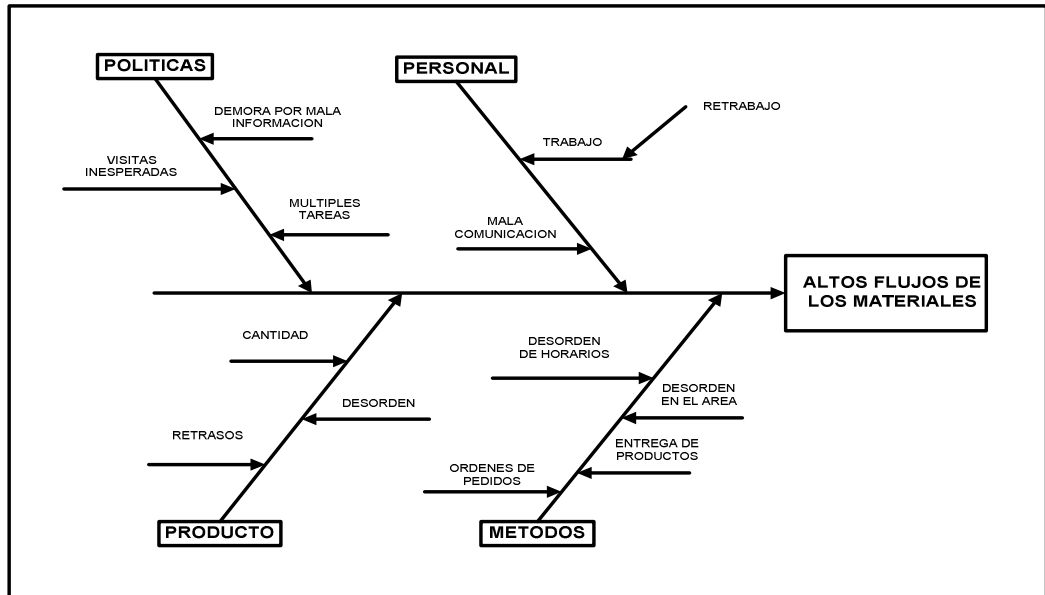
### **3.4.4.3. Área de producto terminado local**

Esta bodega es la encargada de distribuir producto tanto importado como elaborado en la empresa, a los clientes locales.

#### **3.4.4.3.1. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado local**

A continuación en la figura 24 se realiza el diagrama causa y efecto, para identificar las causas y problema a tratar.

**Figura 24. Diagrama causa – efecto del área de producto terminado local**



Fuente: Elaboración propia

#### 3.4.4.3.1.1. Proceso del área de producto terminado local

A continuación se encuentran las debilidades encontradas de esta área.

- En el área de local existe demasiado desorden y confusión al momento de buscar el producto solicitado por el cliente.
- Existe una deficiencia en el proceso de producto esperando por cliente. Aquí no existe control de despacho, así que el cliente llega a la hora que quiere (en casos se ha tardado hasta 3 horas en llegar a traer el producto), perjudicando a otros clientes y a otros productos que están en cola, pues este que no es llegado a traer en un momento dado se transforma en molestia y se pierde tiempo al estar moviendo la carga.



- Las órdenes que son preparadas son llevadas a los pasillos cercanos al área de despacho. En el día se hacen en promedio 10 pedidos, lo cual hace que la cantidad de tarimas con producto tiradas en el pasillo realicen retrasos de otros producto como materia prima que está en este pasillo y este no tenga un flujo óptimo. En la figura 25 se observa el producto en el pasillo, obstaculizando el paso.

**Figura 25. Producto fuera de lugar**



**Fuente: Elaboración propia**

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de 25 a 40 bultos promedio por cada tarima medida.

#### **3.4.4.3.1.2. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado local**

Se recibe el *picking* y se entrega al asistente del área determinada el cual recolecta y cuenta cuantas unidades de cada producto hay que despachar (26.04 min.). El producto es colocado en el suelo mientras se recolecta todo el *picking*. Luego de tenerlo recolectado todo este es colocado en una tarima (4.32 min.).

Después de hacer este trabajo la tarima con el producto es descendida de la bodega (1.24 min. - 3.10 mts.). Ya colocada la tarima en el suelo, la demora que existe en este proceso sería que el producto está en espera hasta que el cliente lo llega por el producto (108.23 min.). Cuando el cliente llega por el producto este es trasladado al área de entrega (1.24 min.- 11.88 mts.). Al momento de la entrega del producto este es revisado por la persona que entrega el producto por parte de bodega y revisado también por el cliente para que no existan en el futuro reclamos (15.90 min.).

En la figura 26 se presenta el diagrama de flujo de proceso de bodega de producto local.

**Figura 26. Diagrama de flujo del proceso del área de producto terminado local**

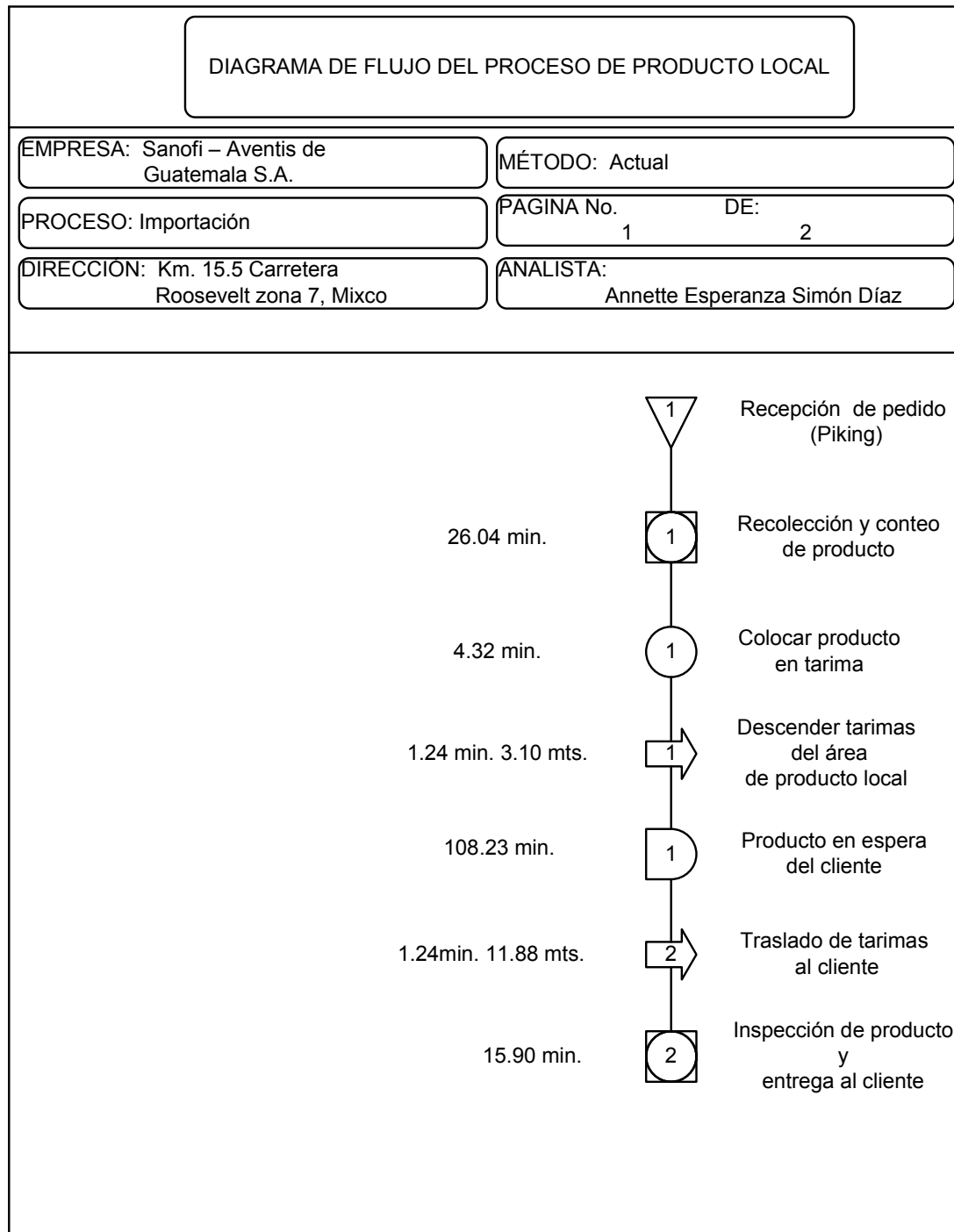








DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCTO LOCAL				
EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.		MÉTODO: Actual		
PROCESO: Producto local		PAGINA No. 2	DE: 2	
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco		ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz		
RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION		1	4.32 Min.	
TRANSPORTE		2	2.48 Min.	14.98 Mts.
COMBINADA		2	41.44 Min.	
INSPECCIÓN		0	0 Min	
DEMORA		1	108.23 Min	
ALMACENAJE		1	0 Min	
		TOTAL	156.97 Min.	14.98 Mts.

Fuente: Elaboración propia

Con un tiempo de 156.97 min. Y 14.98 mts., que el producto tarda en completar su proceso hasta la entrega al cliente.

Se pudo observar, que existe una inestabilidad en el tiempo de demora pues aquí es donde el proceso tarda más y en procesos combinados.

#### **3.4.4.3.1.3. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado local**

Debido a la naturaleza del proyecto y acorde a la dirección de operación de la empresa, se establecen los siguientes indicadores para medir el desempeño de la operación de bodega.

- **Indicador de rendimiento del proceso de producto terminado local**

Los indicadores de rendimiento reflejan y evalúan actividades relacionadas con el proceso, indicando el aprovechamiento del tiempo para obtener una orden.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de producto terminado local con un tiempo de 156.97 min., lo que equivale a 2.62 horas, tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{156.97 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 2.62 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido.

Para determinar el rendimiento del proceso del producto terminado local se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Órdenes}}{\text{Hora}}$$

Por lo tanto:

$$R = \frac{1.\text{orden}}{2.62\text{horas}} = 0.3817 \frac{\text{órdenes}}{\text{hora}}$$

Como se puede observar el R es de 0.3817 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, 0.3817 de una orden, por ende, una orden se completa en 2.62 horas.

- **Indicador de costos del proceso de producto terminado local**

Los indicadores económicos se utilizan para obtener datos sobre los costos aproximados de algunos parámetros de interés, en este caso el costo de las órdenes producidas en el área del producto local.

A continuación se determina la cantidad en dinero que gana mensualmente un asistente de bodega, el cual servirá para poder obtener el costo de cada proceso.

El costo estándar presupuestado promedio, que presentó el departamento de contabilidad para los asistentes de bodega es de Q. 3,546.25 mensuales (incluido las prestaciones y pasivo), en el área de bodega se labora 20 días al mes. El pago diario es de Q. 177.31, en horas Q. 22.16 / hora.

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso actual es:

$$C = 2.62\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.58.06.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de exportación es de Q. 58.06.

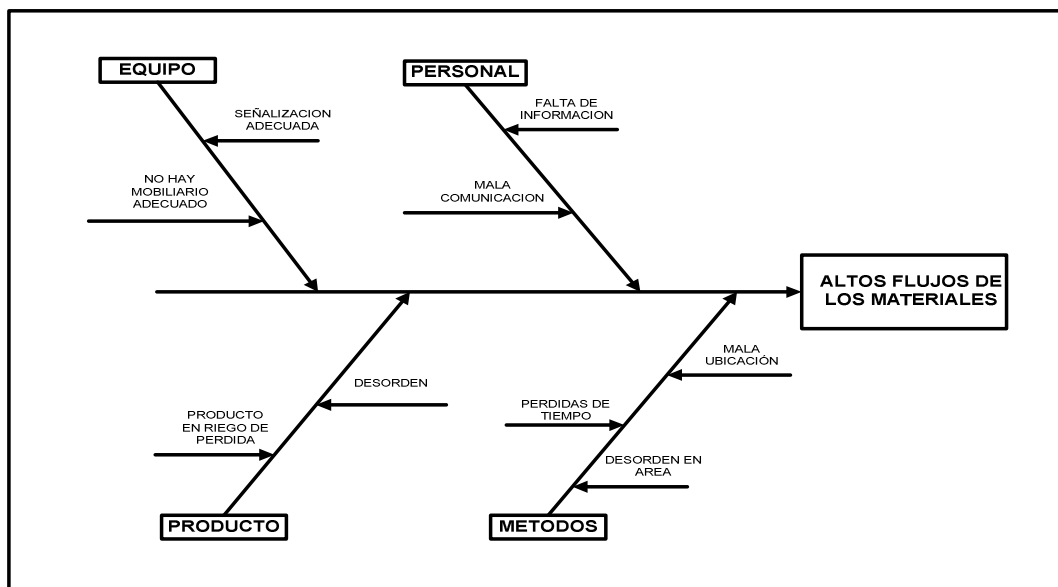
#### **3.4.4.4. Área de productos refrigerados**

Esta área es un cuarto refrigerado donde se almacena las vacunas o el producto que necesita estar a cierta temperatura para no dañarse, este tiene que estar entre 2 y 8 grados centígrados para que el producto se mantenga a una temperatura adecuada, para así poder entregar el producto en buenas condiciones al cliente.

##### **3.4.4.4.1. Diagrama causa – efecto del área de producto refrigerado**

A continuación en la figura 27, se realiza el diagrama causa y efecto, para identificar las causas y problema a tratar.

**Figura 27. Diagrama causa – efecto del areal de producto refrigerado**



Fuente: Elaboración propia

#### **3.4.4.4.1.1. Proceso del área de producto refrigerado**

Según las observaciones realizadas, es evidente que existe una oportunidad de mejora dentro del proceso de flujo de los materiales dentro del área de producto refrigerado.

- En esta área existen un desorden considerable, pues el producto es colocado en tarimas, lo cual dificulta el encontrar el medicamento solicitado y la pérdida de tiempo que es notable, estos e puede observar en la figura 28.



**Figura 28. Productos de área refrigerada en tarimas**



**Fuente: Elaboración propia**

- El problema observado en esta área son la escasez de mobiliario adecuado para la preparación o empaque de órdenes, y el poco que hay no es el apropiado para el asistente, y esto hace que se tarde demasiado tiempo, se puede observar la mala posición en la figura 29.

**Figura 29. Asistente elaborando pedido en mala posición**



**Fuente: Elaboración propia**

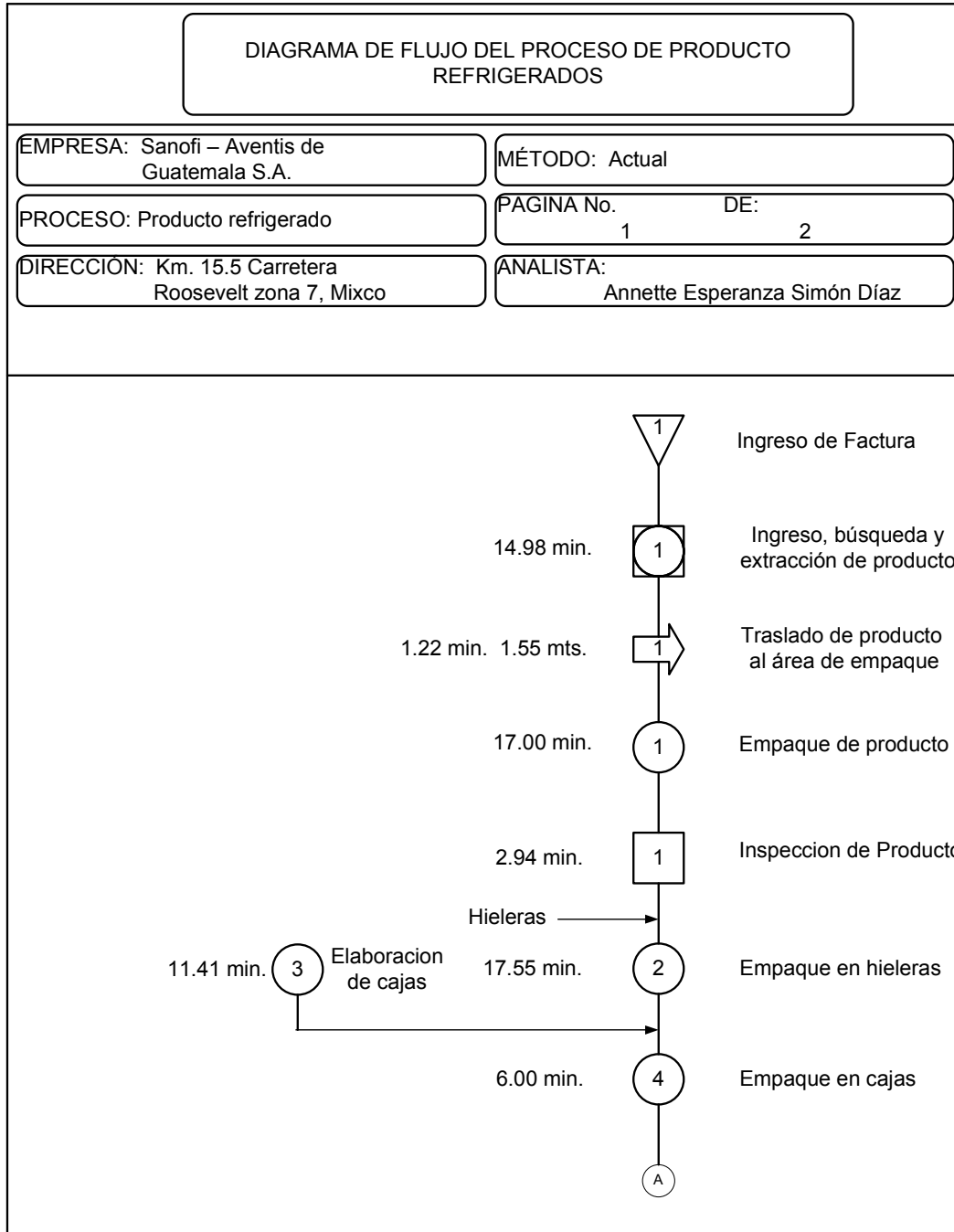
Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en las tarimas de producto la cual consta de 12 cajas, por tarima medida, donde cada caja contiene una hielera de 100 unidades de producto cada una.

#### **3.4.4.4.1.2. Diagrama de flujo de proceso del área de producto refrigerado**

El proceso inicia cuando entra la factura del producto. Esta factura es entregada al asistente de área donde este ingresa a la cámara refrigerada, ubica el producto y lo extrae (14.98 min.), y traslada el producto al área de empaque (1.22 min. – 1.55 mts.), para poder empacarlo en bolsas de 50 unidades. Estas son debidamente selladas (17.00 min.). Luego el producto es inspeccionado por el jefe de bodega para asegurarse que el producto que están despachando tiene las descripciones requeridas (2.94 min.), ya inspeccionado el producto este es empacado en hieleras, en las cuales se coloca el producto en medio de esta y a los lados se rellena con la gelatina (hilo en bloques), para que este pueda soportar hasta llegar a su destino (17.55 min.). Enseguida se elaboran o arman las cajas de cartón donde van las hieleras, las cuales ayudan a proteger el producto de golpes y tener la certeza que este llegara bien (11.41min.). El siguiente paso es cuando la hielera es introducida a la caja de cartón y esta es sellada (6.00 min.). Luego de tener sellada la caja esta es etiquetada con una etiqueta que sugiere la temperatura del producto que se encuentra dentro, adherida a la hielera, y la otra a donde se dirige (1.45 min.). Por último se inspecciona y se entrega al cliente (5.03 min.).

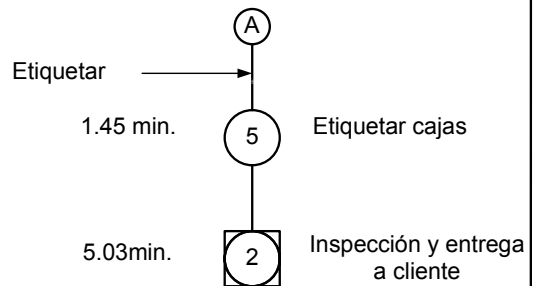
En la figura 30 se presenta el diagrama de flujo de proceso de bodega de producto refrigerado.

**Figura 30. Diagrama de flujo del proceso del área de producto refrigerado**



**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCTO REFRIGERADO**

EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.	MÉTODO: Actual
PROCESO: Producto refrigerado	PAGINA No. 2 DE: 2
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco	ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz



**RESUMEN**

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	5	53.41 Min.	
TRANSPORTE	→	1	1.22 Min	1.55 Mts.
COMBINADA	○	2	20.01 Min.	
INSPECCIÓN	□	1	2.94 Min.	
DEMORA	D	0	0 Min	
ALMACENAJE	▽	1	0 Min	
<b>TOTAL</b>			<b>77.58 Min.</b>	<b>1.55 Mts.</b>

**Fuente: Elaboración propia**

El proceso completo se realiza en 77.58 min., y 1.55 mts., recorridos para que el producto llegue al cliente, se observaron inestabilidades en el tiempo de operaciones pues para que esto sea óptimo se necesita de mobiliario adecuado para no perder tanto tiempo.

#### **3.4.4.4.1.3. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto refrigerado**

Debido a la naturaleza del proyecto y acorde a la dirección de operación de la empresa, se establecen los siguientes indicadores para medir el desempeño de la operación de bodega.

- **Indicadores de rendimiento del proceso del área de producto refrigerado**

Los indicadores de rendimiento reflejan y evalúan actividades relacionadas con el proceso, indicando el aprovechamiento del tiempo para obtener una orden.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso del área de producto refrigerado con un tiempo de 77.58 min., lo que equivale a 1.29 horas, tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{77.58 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 1.29 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido.

Para determinar el rendimiento del proceso en el área de producto refrigerado se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Órdenes}}{\text{Hora}}$$

Por lo tanto:

$$R = \frac{1.\text{orden}}{1.29\text{horas}} = 0.7752 \frac{\text{órdenes}}{\text{hora}}$$

Como se puede observar el R es de 0.7752 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, 0.7752 de una orden, por ende, una orden se completa en 1.29 horas.

- **Indicador de costos del proceso del área de producto refrigerado**

Los indicadores económicos se utilizan para obtener datos sobre los costos aproximados de algunos parámetros de interés, en este caso el costo de las órdenes producidas en el área de producto refrigerado.

A continuación se determina la cantidad en dinero que gana mensualmente un asistente de bodega, el cual servirá para poder obtener el costo de cada proceso.

El costo estándar presupuestado promedio, que presentó el departamento de contabilidad para los asistentes de bodega es de Q. 3,546.25 mensuales (incluido las prestaciones y pasivo), en el área de bodega se labora 20 días al mes. El pago diario es de Q. 177.31, en horas Q. 22.16 / hora.

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso actual es:

$$C = 1.29\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.28.59.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso del área de exportación es de Q. 28.59.

#### **4. IMPLEMENTACIÓN DE OPTIMIZACIONES DE FLUJOS DE PROCESOS MEDIANTE ESTUDIOS DE TIEMPOS Y PROPUESTA DE INDICADORES DE DESEMPEÑO, EN EL ÁREA DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN**

Es aquí donde se mencionan todas las actividades, metodología y acciones que son necesarias para la optimización de los flujos de procesos que se realizan en las diferentes áreas de bodega para un mejor manejo de los materiales y que estos lleguen a su lugar de demanda a tiempo sin demoras o procesos que están fuera de lugar, o hábitos innecesarios por parte de los asistentes.

Por medio de la observación de los diagramas actual de los flujos de procesos, se puede llevar a cabo una mejora dentro del departamento de bodega, tomando en cuenta todos los puntos débiles e innecesarios que realizan dentro de los procesos, proponiendo una implementación eficaz, tanto para los materiales o productos como para las personas que los manipulan, ahorrando tiempo, y demostrando que algunos procesos son redundantes y fuera de lugar, para así tener un mejor aprovechamiento del tiempo y realizar otras actividades del área de trabajo.

En la realización de estas mejoras se presentó a los asistentes una propuesta por medio de las posibles optimizaciones en los diagramas actuales sirviendo como base para la implementación del proyecto y desarrollando adecuadamente las optimizaciones en el transcurso del proceso de implementación.



En la siguiente parte se muestran los diagramas de flujo de procesos con sus respectivas optimizaciones y sus de estudios de tiempo correspondiente.

A través de los análisis siguientes con la gerencia se determinaron los 5 procesos que tienen mas impacto dentro del área de bodega.

- Producto terminado exportación (recepción).
- Producto terminado exportación (entrega).
- Producto terminado importación.
- Producto terminado local.
- Producto refrigerado.

• **El análisis fueron los siguientes:**

1. Los costos asociados en el proceso tienen un alto impacto al servicio al cliente, ya que inciden en atrasos de la entrega de los productos, costos financieros extras y debido a que son productos farmacéuticos, un producto no puede ser entregado en sobre tiempo pues en la mayoría de las ocasiones este producto es para un paciente con enfermedad terminal.
2. Derivado de los problemas de desorden y de productividad en bodega se determinó que estos procesos son los que reportan mayores cuellos de botella y por ende tienen mayor potencial de aplicar el ciclo de mejora continua.
3. Se determinó mediante un consenso con los miembros del equipo de bodega que dichos procesos son los que inciden en la productividad y equipo de esta área.

4. En cierta auditoria de seguridad y medio ambiente que fue realizada por el personal de la empresa, se determinaron riesgos potenciales en el área tanto en el punto de vista de condiciones inseguras como actos inseguros, lo que se recomendó en aquella oportunidad una evaluación técnica de seguridad de medio ambiente y su correlación con la productividad de los empleados.
5. Al ser presentado el proyecto a gerencia esta tuvo a bien remarcar y confirmar la importancia de solicitar enfocarse el estudio de dichos procesos.

#### **4.1. Área de producto terminado exportación**

A continuación se encuentran las aplicaciones de las mejoras efectuadas en el proceso de exportación.

- **Mejoras efectuadas**

En el proceso de producto terminado de exportación se realizaron varias optimizaciones tanto en la recepción de producto como en la entrega del producto terminado al cliente. En los siguientes párrafos se encuentran las optimizaciones de los dos procesos.

#### **Recepción**

De acuerdo al capítulo 3 de la Pág. 87, se observa que el proceso se encontraba en 127.74 min., para lo cual se mejora a 108.91 min.

- En el proceso de recepción de producto terminado que procede de producción no tuvo ningún cambio.
- El producto es trasladado al área de cuarentena, en la cual se pudieron detectar varios problemas, por medio de los estudios realizados en el capítulo 3, ya que el producto se encontraba en demora por espera de etiquetado hasta 3 horas, es necesario indicar que esta es una causa externa y que es poco manejable, pues el departamento que lo controla es control de calidad, pero no obstante a querer mejorar este aspecto del proceso se ha tomado la acción con este departamento. Se traslada una persona fija al departamento de bodega para realizar estas aprobaciones para poder agilizar los procesos, el proceso se mejoró en un 14.58% del tiempo de demora anterior. En la figura 31 se muestra el producto aprobado.
- En el proceso siguiente el personal de calidad establecido en bodega, realiza el trabajo de aprobar el producto etiquetándolo, el tiempo se reduce ya que permanece en bodega y en el proceso actual esta persona tenía su área en un lugar lejano a bodega, este cambio mejoró la comunicación y hizo más productivo el trabajo.
- Luego el producto es trasladado rápidamente al área de almacenaje. Para estar listo en el momento que salga la orden para prepararlo para ser despachado al cliente.

**Figura 31. Producto aprobado**



**Fuente: Elaboración propia**

## **Entrega**

De acuerdo al capítulo 3 Pág. 90, el proceso actual de entrega de producto al cliente es de 70.89 min., siendo el proceso de mejora de 38.69 min.

- En el proceso de entrega de producto terminado al cliente, se realizó: Se preparó la orden. Inmediatamente después del traslado al área de embalaje se realizan las etiquetas. Aquí en esta parte es donde se realizó una optimización ya que se implementó un programa en el sistema, para realizar las etiquetas que van pegadas a cada bulto de la tarima. Antes el asistente de área realizaba estas etiquetas una por una, mientras que ahora sólo tiene que realizar la primera en el sistema y que automáticamente le cambia todas las demás con la numeración correlativa, sin estarla cambiando una por uno antes lo hacía en 50.95 minutos ahora lo realiza en 14.00 min., con etiquetas impresas y cortadas.

Por medio de esta mejora se observa en la figura 32 el etiquetado del producto.

**Figura 32. Etiquetado de producto en menos tiempo**



**Fuente: Elaboración propia**

- Luego se eliminó una inspección de producto realizada por el asistente de área. Ésta se eliminó ya que más adelante el jefe de área realiza la misma operación, entonces lo que se hizo fue juntar la operación de inspección y etiquetado para ahorrarnos tiempo tanto en las inspecciones como en el etiquetado.

Así mismo en los siguientes numerales 4.1.1. y 4.1.2, se encontrará los estudios de tiempos de los dos procesos con sus respectivas optimizaciones.

#### **4.1.1. Estudio de tiempos del proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

Para efectos de descripción de los procesos basado el estudio de una tarima de producto la cual consta de 30 a 54 cajas, dependiendo del producto que se está exportando. Como se observa en el proceso actual en la Pág. 88, la demora en el área de cuarentena se hizo en 120 min., y el etiquetado de aprobación en 2.62 min., y la mejora en demora es de 102.51 min., y en etiquetado es de 1.28 min.

##### **4.1.1.1. Tiempos cronometrados del área de exportación (recepción de producto)**

Los tiempos son un promedio de un total de 10 tomas por operación, según se puede observar en la tabla XIV, como un ejemplo de la toma de tiempos.

**Tabla XIV. Recepción de producto, cronometración de tiempos**

<b>Recepción de producto</b>	
<b>No.</b>	<b>Tiempo cronometrado (min.)</b>
1	0.54
2	0.55
3	0.23
4	1
5	0.50
6	1.03
7	0.59
8	0.48
9	1.45
10	1.38
<b>Total</b>	<b>7.75</b>
<b>Promedio</b>	<b><math>7.75 / 10 = 0.78 \text{ min.}</math></b>

**Tabla XV. Tiempos cronometrados del flujo de proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

<b>EXPORTACION RECEPCIÓN</b>	
<b>NOMBRE DE OPERACION</b>	<b>Total T.C.</b>
Recepción de producto	<b>0.78</b>
Traslado a cuarentena	<b>1.22</b>
Demora en área de cuarentena	<b>102.51</b>
Etiquetado de aprobado	<b>1.08</b>
Traslado al área de almacenaje	<b>2.25</b>

Como se observa en la tabla XV, la mejora es de 102.51 min., en la demora y 1.08 min., en el etiquetado de aprobación. Estos son tiempos cronometrados. En la sección 4.1.1.4 se pueden observar la estandarización de los tiempos.

#### **4.1.1.2. Cálculo factor de calificación**

Cada actividad tiene 4 factores que evalúan la actuación del operario, estas son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. En el capítulo 2 se da las referencias indicadas del caso y por supuesto las tablas de donde los punteos son obtenidos.

**Tabla XVI. Recepción de producto cálculo de factor de calificación**

<b>Recepción de producto</b>	
<b>Factor</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Habilidad</b>	0.06
<b>Esfuerzo</b>	0.1
<b>Condiciones</b>	0.06
<b>Consistencia</b>	0.03
<b>Total</b>	0.25
<b>Promedio</b>	<b>0.25 / 4 = 0.06</b>

**Tabla XVII. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación (recepción de producto)**

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
<b>Recepción de producto</b>	0.06	0.1	0.06	0.03	0.25	<b>0.06</b>
<b>Traslado a cuarentena</b>	0.08	0.1	0.06	0.01	0.25	<b>0.06</b>
<b>Demora en área de cuarentena</b>	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>
<b>etiquetado de aprobado</b>	0.03	0.05	0.02	0.01	0.11	<b>0.03</b>
<b>Traslado al área de almacenaje</b>	0.08	0.05	0.06	0.03	0.22	<b>0.06</b>

**\*NOTA:** La demora en el cálculo de factor de calificación se coloca como 0 ya que no hay participación del asistente dentro de este proceso.

#### **4.1.1.3. Cálculo de tolerancias**

El cálculo de las tolerancias se toma dependiendo de los suplementos que tiene cada operación, se les asigna un porcentaje al operador u operadores por dichas causas. El procedimiento para el cálculo de tolerancias se explica en el capítulo 2 (Tolerancias o suplementos). Ejemplo de la obtención de datos:

**Tabla XVIII. Recepción de producto cálculo de tolerancia**

<b>Recepción de producto</b>	
<b>Demoras personales (D.P.)</b>	<b>4%</b>
<b>Retrasos inevitables (R.I.)</b>	<b>1%</b>
<b>Fatiga (F)</b>	<b>10%</b>
<b>Total</b>	<b>0.15</b>



**Tabla XIX. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación (recepción de producto)**

<b>TOLERANCIAS</b>					
	Recepción de producto	Traslado a cuarentena	Demora en área de cuarentena	etiquetado de aprobado	Traslado al área de almacenaje
<b>D.P</b>	4%	4%	0%	5%	4%
<b>R.I</b>	1%	1%	0%	2%	1%
<b>F</b>	10%	9%	0%	8%	8%
<b>TOTALES</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00</b>	<b>0.15</b>	<b>0.13</b>

#### 4.1.1.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación, como por ejemplo:

**Tabla XX. Recepción de producto, cálculo de tiempo normal y estándar**

<b>Recepción de producto</b>	
<b>Tiempo Cronometrado</b>	0.78 min.
<b>Factor de calificación</b>	0.06
<b>Tolerancias</b>	0.15

Teniendo los cálculos anteriores, se puede proceder a obtener el tiempo normal y tiempo estándar, como se muestra en el siguiente recuadro. Las fórmulas representadas en este segmento se encuentran en el Cáp. 2, Pág. 16.

### Recepción de producto

<b>Tiempo cronometrado=</b>	0.78 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 0.78 * (1 + 0.06)$ $TN = 0.83 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \% \text{tolerancias}) = 0.83 * (1 + 0.15)$ $TE = 0.95 \text{ min}$

### Traslado a cuarentena

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.22 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 1.22 * (1 + 0.06)$ $TN = 1.30 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \% \text{tolerancias}) = 1.30 * (1 + 0.14)$ $TE = 1.48 \text{ min}$

### Demora en área de cuarentena

<b>Tiempo cronometrado=</b>	102.51 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 102.51 * (1 + 0)$ $TN = 102.51 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \% \text{tolerancias}) = 102.51 * (1 + 0)$ $TE = 102.51 \text{ min}$

### Etiquetado de aprobado

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.08 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 1.08 * (1 + 0.03)$ $TN = 1.11 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \% \text{tolerancias}) = 1.11 * (1 + 0.15)$ $TE = 1.28 \text{ min}$

### Traslado al área de almacenaje

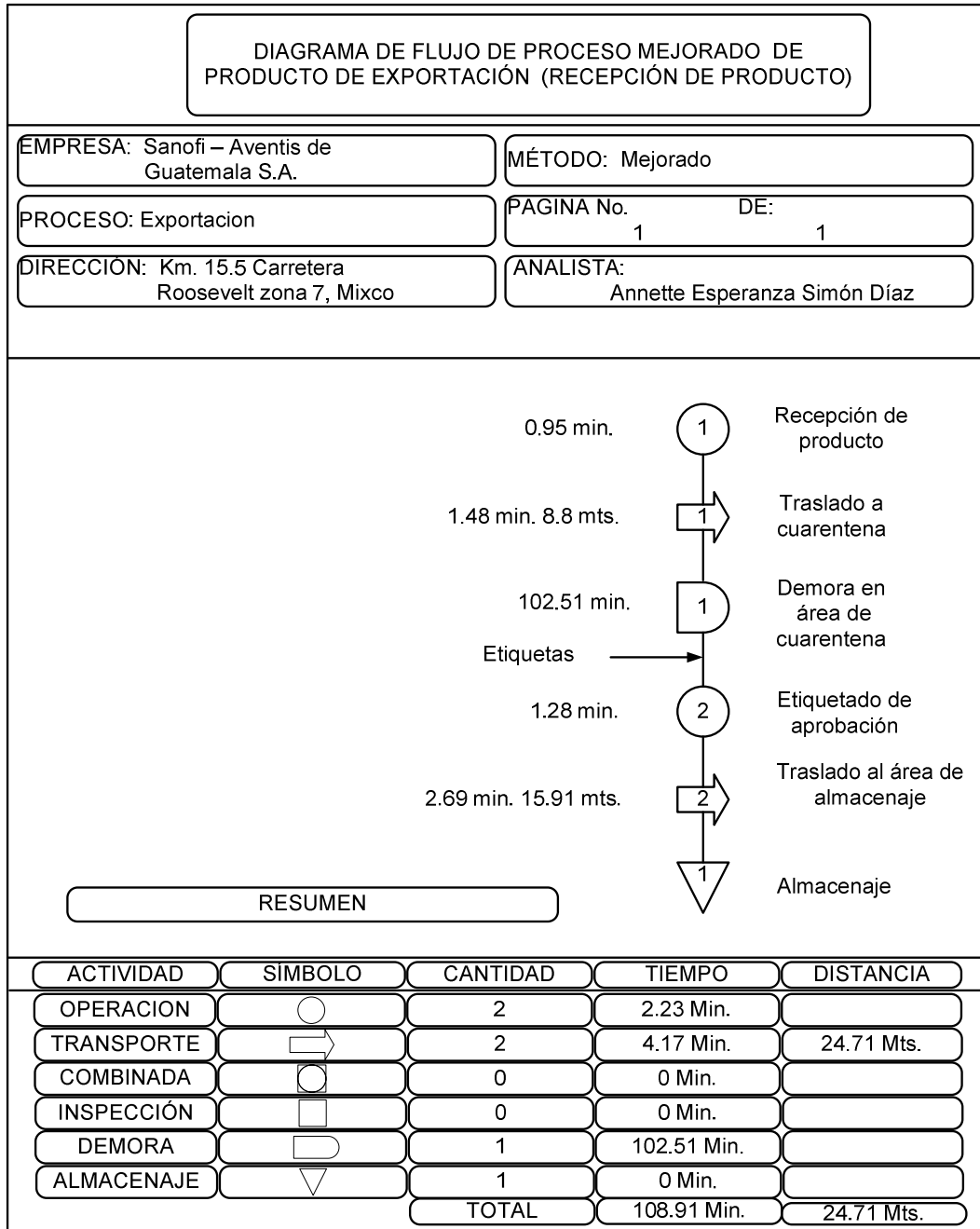
<b>Tiempo cronometrado=</b>	2.25 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 2.25 * (1 + 0.06)$ $TN = 2.37 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \% \text{tolerancias}) = 2.37 * (1 + 0.13)$ $TE = 2.69 \text{ min}$

#### **4.1.1.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

La descripción del diagrama se encuentra en la Pág. 87. A continuación se describe las mejoras del proceso:

Por medio del método del diagrama causa y efecto se determinaron los problemas exigentes dentro de los procesos y así obteniendo las mejoras que son aplicadas en este capítulo. En este proceso no se quitaron pasos, ya que por medio de las mejoras se redujeron los tiempos de: demora en área de cuarentena y etiquetado de aprobación. En la figura 33 se pueden observar las mejoras realizadas en este proceso.

**Figura 33. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado de exportación (recepción de producto)**



Fuente: Elaboración propia

Se observa que por medio de las mejoras el flujo de los materiales se mejoró en un tiempo de 108.91 min., y el proceso actual se encontraba en 127.74 min.

Por medio de las mejoras el flujo de los materiales mejoró en un 14.74%

$$\%Mejora = \frac{127.74 \text{ min} - 108.91 \text{ min}}{127.74 \text{ min}} * 100\% = 14.74\%$$

#### **4.1.1.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado exportación (recepción de producto)**

A continuación se realizan los indicadores correspondientes para determinar el rendimiento y costos de las mejoras de los procesos.

- **Indicador de rendimiento del proceso del área de exportación (recepción de producto)**

En el proceso de mejora continua que se realiza a continuación se comparan los datos con los obtenidos en el capítulo 3, esto para verificar la variación entre el actual y el mejorado.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de mejora de exportación se obtuvo un tiempo de 108.91 min., lo que equivale a 1.82 horas tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{108.91 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 1.82 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento en la mejora realizada, es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido, quedando de la siguiente manera:

$$R = \frac{1.orden}{1.82horas} = 0.5495 \frac{órdenes}{hora}$$

Como se puede observar el R es de 0.5495 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, 0.5495 de una orden, por ende, una orden se completa en 1.82 horas.

- **Indicador de costos del proceso del área de exportación (recepción de producto)**

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso actual es:

$$C = 1.82hora * Q.22.16hora = Q.40.33.por.orden$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de exportación es de Q. 40.33.

En la tabla XXI se muestra la comparación de la situación actual vrs la situación mejorada para poder cuantificar el porcentaje de mejora obtenido.

- **Comparación de indicadores actuales y mejorados**

En la comparación de los procesos actuales y mejoras se determina con la siguiente fórmula:

$$1. E = \frac{Ro * 100}{Rr} \qquad 2. \Delta.Costo = \frac{Cf - C_o}{C_o} * 100\%$$

E= Eficiencia del proceso

Rr= Rendimiento Requerido

Ro= Rendimiento Obtenido

$$1. E_{Actual} = \frac{0.4695.o/h * 100\%}{1orden} = 46.95\%$$

$$E_{Mejorada} = \frac{0.5495.o/h * 100\%}{1orden} = 54.95\%$$

Se puede observar que el proceso aumento su eficiencia en un 8 %. Esta mejora en el indicador de rendimiento se refleja en la productividad del proceso y la disminución del costo del mismo. La cual se presenta a continuación:

$$Pr oductividad = \frac{R_f}{\#deoperarios}$$

$$\Delta.Pr oductividad = \frac{P_M - P_A}{P_A} * 100\%$$

$$Pr oductividad_{Actual} = \frac{0.4695o/h}{1H} = 0.4695o/h - H$$

$$Pr oductividad_{mejorada} = \frac{0.5495o/h}{1H} = 0.5495o/h - H$$

$$\Delta.Pr oductividad = \frac{0.5495.o/h - H - 0.4695.o/h - H}{0.4695.o/h - H} * 100\% = 17.04\%$$

Con las mejoras realizadas se logró que el operario realizara por hora – Hombre un 17.04% de la orden requerida.

Anteriormente, el costo de la orden era de Q47.20 y se logro reducir a Q40.33 con una diferencia de Q 6.87 logrando una mejora del 14.56% sobre el precio preliminar.

$$2. \quad \Delta.Costo = \frac{Q47.20 - Q.40.33}{Q.47.20} * 100\% = 14.56\%$$

**Tabla XXI. Comparación de rendimiento, eficiencia, productividad y costos del proceso actual y mejorado**

DESCRIPCION	RENDIMIENTO POR PROCESO	EFICIENCIA DEL PROCESO	PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	COSTO POR PROCESO
<b>ACTUAL</b>	0.4695 órdenes / hrs	46.95%	0.4695 órdenes / hrs-Hombre	Q. 47.20
<b>MEJORADO</b>	0.5495 órdenes / hrs	54.95%	0.5495 órdenes / hrs-Hombre	Q. 40.55
<b>TOTAL</b>	0.08	8%	17.04%	14.56 %

Se pueden observar que un pequeño cambio en el indicador de rendimiento, hizo que se obtuviera mejoras en el indicador de eficiencia y costos, logrando el aumento de la productividad del proceso en más del 17%.



#### **4.1.2. Estudio de tiempos del área de producto terminado exportación (entrega de producto)**

Para efectos de descripción del proceso basado en el estudio de una tarima de producto la cual consta de 30 a 54 cajas, dependiendo del producto que se esta exportando. En el proceso actual Pág. 93, se encuentran procesos de retrabado los cuales son la inspección de producto por el asistente (1.25 min.), la inspección por el jefe de bodega (2.04 min.), la elaboración de etiquetas (44.00 min.) y el etiquetado (4.41 min.), y en la mejora la elaboración de etiqueta se reduce a (14.00 min.), y se redujeron las inspecciones a una y se junto con el etiquetado (5.50 min.).

##### **4.1.2.1. Tiempos cronometrados del área de producto terminado exportación (entrega de producto)**

Los tiempos son un promedio de un total de 10 tomas por operación. Según se puede observar en la tabla XXII, como un ejemplo de la toma de tiempos.

**Tabla XXII. Preparación de orden, cronometración de tiempos**

<b>Preparación de orden</b>	
<b>No.</b>	<b>Tiempo cronometrado (min.)</b>
<b>1</b>	0.59
<b>2</b>	0.60
<b>3</b>	1.35
<b>4</b>	1.22
<b>5</b>	1.31
<b>6</b>	2.01
<b>7</b>	1.03
<b>8</b>	1.10
<b>9</b>	1.26
<b>10</b>	1.18
<b>Total</b>	11.65
<b>Promedio</b>	<b>11.65 / 10 = 1.17min</b>

**Tabla XXIII. Tiempos cronometrados del flujo de proceso de producto terminado exportación**

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Preparación de orden	<b>1.17</b>
Traslado al área de Inspección	<b>1.22</b>
Elaboración de etiquetas	<b>12.56</b>
Inspección final y etiquetado (Jefe de Bodega)	<b>4.12</b>
Embalar	<b>11.75</b>
traslado al área de despacho	<b>0.59</b>
Despacho	<b>1.34</b>

Como se observa en la tabla XXIII, la mejora es en elaboración de etiquetas a 12.56 min., e inspección final y etiquetado 2.25 min., estos son tiempos cronometrados. En la sección 4.1.2.4., se puede observar la estandarización de los tiempos.

#### **4.1.2.2. Cálculo factor de calificación**

Cada actividad tiene 4 factores que evalúan la actuación del operario, estas son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. En el capítulo 2 se da las referencias indicadas del caso y por supuesto las tablas de donde los punteos son obtenidos.

**Tabla XXIV. Preparación de orden, cálculo de factor de calificación**

<b>Preparación de orden</b>	
<b>Factor</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Habilidad</b>	0.06
<b>Esfuerzo</b>	0.05
<b>Condiciones</b>	0.04
<b>Consistencia</b>	0.01
<b>Total</b>	0.16
<b>Promedio</b>	<b>0.16 / 4 = 0.04</b>

**Tabla XXV. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación**

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Totales	Promedio
Preparación de orden	0.06	0.05	0.04	0.01	0.16	<b>0.04</b>
Traslado al área de Inspección	0.13	0.05	0.06	0.01	0.25	<b>0.06</b>
Elaboración de etiquetas	-0.16	0	0.06	-0.04	-0.14	<b>-0.04</b>
Inspección final y etiquetado (Jefe de Bodega)	0.08	0.08	0.04	-0.02	0.18	
	0.03	0.05	0.02	0.03	0.13	
				<b>sumatoria</b>	0.31	<b>0.16</b>
Embalar	0.06	0.05	0.04	0.03	0.18	<b>0.05</b>
Traslado al área de despacho	0.13	0.08	0.02	0.01	0.11	<b>0.06</b>
Despacho	0.06	0.05	0.04	0.03	0.12	<b>0.05</b>

#### 4.1.2.3. Cálculo de tolerancias

El cálculo de las tolerancias se toma dependiendo de los suplementos que tiene cada operación, se asigna un porcentaje al operador u operadores por dichas causas. El procedimiento para el cálculo de tolerancias se explica en el capítulo 2 (Tolerancias o suplementos). Ejemplo de la obtención de datos:

**Tabla XXVI. Preparación de orden, cálculo de tolerancia**

Preparación de orden	
Demoras personales (D.P.)	4%
Retrasos inevitables (R.I.)	1%
Fatiga (F)	8%
<b>Total</b>	<b>0.13</b>

**Tabla XXVII. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación (entrega de producto)**

<b>TOLERANCIAS</b>							
	<b>Preparación de orden</b>	<b>Traslado al área de Inspección</b>	<b>Elaboración de etiquetas</b>	<b>Inspección final (Jefe de Bodega)</b>	<b>Embalar</b>	<b>traslado al área de despacho</b>	<b>Despacho</b>
<b>D.P</b>	4%	4%	4%	5%	4%	4%	4%
<b>R.I</b>	1%	3%	1%	2%	1%	1%	1%
<b>F</b>	8%	8%	9%	8%	9%	9%	10%
<b>TOTALES</b>	<b>0.13</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>

#### **4.1.2.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar**

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación, como por ejemplo:

**Tabla XXVIII. Preparación de orden, cálculo de tiempo normal y estándar**

<b>Recepción de Orden</b>	
<b>Tiempo Cronometrado</b>	1.17 min.
<b>Factor de calificación</b>	0.04
<b>Tolerancias</b>	0.13

Teniendo los cálculos anteriores, se puede proceder a obtener el tiempo normal y tiempo estándar, como se muestra en el siguiente recuadro. Las fórmulas representadas en este segmento se encuentran en el Cáp. 2 Pág. 16.

### Preparación de orden

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.17 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 1.17 * (1 + 0.04)$ $TN = 1.22 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.22 * (1 + 0.13)$ $TE = 1.36 \text{ min}$

### Traslado al área de Inspección

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.22 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 1.22 * (1 + 0.06)$ $TN = 1.30 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.30 * (1 + 0.15)$ $TE = 1.50 \text{ min}$

### Elaboración de etiquetas

<b>Tiempo cronometrado=</b>	12.56 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 12.56 * (1 + (-0.04))$ $TN = 12.12 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 12.12 * (1 + 0.14)$ $TE = 14.00 \text{ min}$

### Inspección final y etiquetado (Jefe de Bodega)

<b>Tiempo cronometrado=</b>	4.12 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 4.12 * (1 + 0.16)$ $TN = 4.78 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 4.78 * (1 + 0.15)$ $TE = 5.50 \text{ min}$

### Embalar

<b>Tiempo cronometrado=</b>	11.75 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 11.75 * (1 + 0.05)$ $TN = 12.28 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 12.28 * (1 + 0.14)$ $TE = 14.00 \text{ min}$

### Traslado al área de despacho

<b>Tiempo cronometrado=</b>	0.59 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 0.59 * (1 + 0.06)$ $TN = 0.63 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 0.63 * (1 + 0.14)$ $TE = 0.72 \text{ min}$

### Despacho

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.34 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 1.34 * (1 + 0.05)$ $TN = 1.40 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.40 * (1 + 0.15)$ $TE = 1.61 \text{ min}$

#### 4.1.2.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)

La descripción del diagrama se encuentra en la Pág. 89. A continuación se describe cuáles fueron las mejoras realizadas en este proceso. Se redujo el tiempo de la elaboración de etiquetas, como la unión de dos inspecciones y un proceso las cuales por medio del estudio Se determinó que eran innecesarias tenerlas separadas. En la figura 34, se describe el nuevo proceso que queda reducido en 8 pasos.

**Figura 34. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado de exportación (entrega de producto)**

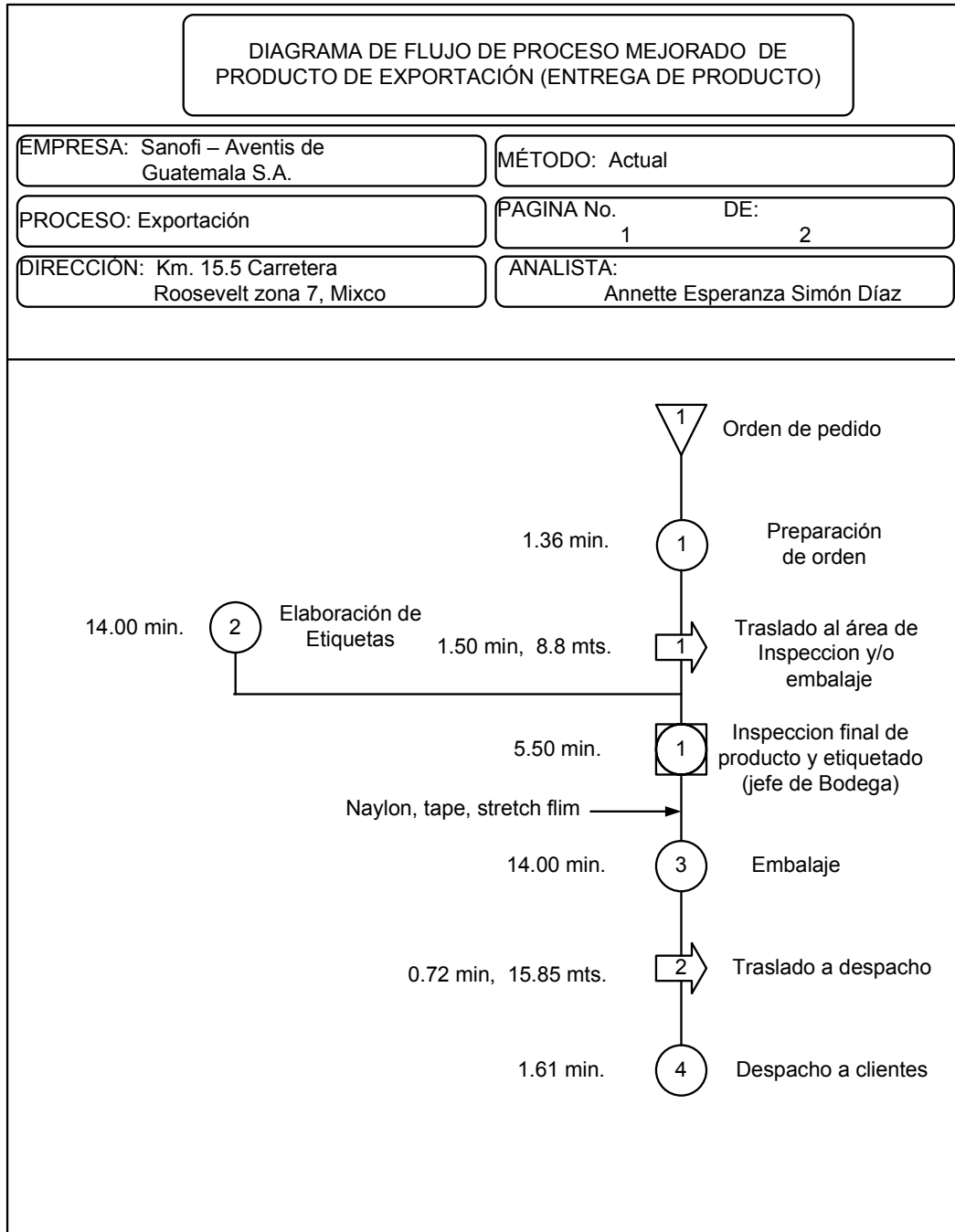








DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO MEJORADO DE PRODUCTO DE EXPORTACIÓN (ENTREGA DE PRODUCTO)				
EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.		MÉTODO: Actual		
PROCESO: Exportación		PAGINA No. 2	DE: 2	
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco		ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz		
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto; padding: 5px; display: inline-block;">RESUMEN</div>				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION		4	30.97 Min.	
TRANSPORTE		2	2.22 Min	24.65 Mts.
COMBINADA		1	5.50 Min.	
INSPECCIÓN		0	0 Min	
DEMORA		0	0 Min	
ALMACENAJE		1	0 Min	
		<b>TOTAL</b>	<b>38.69 Min.</b>	<b>24.65</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Se puede observar que por medio de las mejoras el flujo de los materiales del proceso se mejoró en un tiempo de 38.69 min., en comparación del proceso actual que se encontraba en 70.89 min.



Realizadas las mejoras se pudo observar un optimización de flujos de un 45.42%.

$$\%Mejora = \frac{38.69 \text{ min} - 70.89 \text{ min}}{70.89 \text{ min}} * 100\% = 45.42\%$$

#### **4.1.2.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)**

A continuación se realizan los indicadores correspondientes para determinar el rendimiento y costos de las mejoras de los procesos.

- **Indicador de rendimiento del proceso de exportación (entrega de producto)**

En el proceso de mejora continua que se realiza a continuación se comparan los datos con los obtenidos en el capítulo 3, esto para verificar la variación entre el actual y el mejorado.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de mejora de exportación se obtuvo un tiempo de 38.69 min., lo que equivale a 0.65 horas tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{38.69 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 0.65 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento en la mejora realizada, es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido, quedando de la siguiente manera:

$$R = \frac{1.\text{orden}}{0.65\text{horas}} = 1.5385 \frac{\text{órdenes}}{\text{hora}}$$

Como se puede observar el R es de 1.5385 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en una hora, una orden y el 53% de la siguiente orden.

- **Indicador de costos del proceso del área de producto terminado exportación (entrega de producto)**

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso es:

$$C = 0.65\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.14.44.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de exportación es de Q. 14.44.

En la tabla XXI se muestra la comparación de la situación actual vrs la situación mejorada para poder cuantificar el porcentaje de mejora obtenido.

- **Comparación de indicadores actuales y mejorados**

En la comparación de los procesos actuales y mejoras se determina con la siguiente fórmula:

$$1. E = \frac{Ro * 100}{Rr} \qquad 2. \Delta.Costo = \frac{Cf - C \circ}{C \circ} * 100\%$$

E= Eficiencia del proceso

Rr= Rendimiento Requerido

Ro= Rendimiento Obtenido

$$1. \quad E_{Actual} = \frac{0.8474.o / h * 100\%}{1orden} = 84.74\%$$
$$E_{Mejorada} = \frac{1.5385.o / h * 100\%}{1orden} = 153.85\%$$

Se puede observar que el proceso aumento su eficiencia en un 69.11%. Esta mejora en el indicador de rendimiento se refleja en la productividad del proceso y la disminución del costo del mismo. La cual se presenta a continuación:

$$Pr\ oductividad = \frac{R_f}{\#deoperarios}$$

$$\Delta.Pr\ oductividad = \frac{P_M - P_A}{P_A} * 100\%$$

$$Pr\ oductividad_{Actual} = \frac{0.8474.o / h}{1H} = 0.8474.o / h - H$$

$$Pr\ oductividad_{mejorada} = \frac{1.5385.o / h}{1H} = 1.5385.o / h - H$$

$$\Delta.Pr\ oductividad = \frac{1.5385.o / h - H - 0.8474.o / h - H}{0.8474.o / h - H} * 100\% = 81.56\%$$

Con las mejoras realizadas se logró que el operario realizara por hora – Hombre un 81.56% de la orden requerida.

Anteriormente, el costo de la orden era de Q 26.15 y se logro reducir a Q14.44 con una diferencia de Q 11.71, logrando una mejora del 44.78% sobre el precio preliminar.

$$2. \quad \Delta.Costo = \frac{Q26.15 - Q.14.44}{Q.26.15} * 100\% = 44.78\%$$

**Tabla XXIX. Comparación de rendimiento, eficiencia, productividad y costos del proceso actual y mejorado**

DESCRIPCION	RENDIMIENTO POR PROCESO	EFICIENCIA DEL PROCESO	PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	COSTO POR PROCESO
<b>ACTUAL</b>	0.8474 órdenes / hrs	84.74%	0.8474 órdenes / hrs-Hombre	Q. 26.15
<b>MEJORADO</b>	1.5385 órdenes / hrs	153.85%	1.5385 órdenes / hrs-Hombre	Q. 14.44
<b>TOTAL</b>	0.6911	69.11%	81.56%	44.78%

Se pueden observar que un pequeño cambio dentro de los procesos, hizo que se obtuviera mejoras en el indicador de rendimiento, eficiencia y costos, logrando el aumento de la productividad del proceso en más del 80%.

#### **4.2. Área de producto terminado importados**

A continuación se determinan las soluciones encontradas para este proceso, de los problemas encontrados en el capítulo 3, de los diagramas de flujo de cada proceso.

- **Mejoras efectuadas**

De acuerdo al capítulo 3 de la Pág. 102, se observa que el proceso se encontraba en 48.51 min., para lo cual se mejora a 37.56 min.

Dentro del diagrama de flujo del proceso de producto de importación se hicieron mejoras las cuales viene a reformar el proceso de este, a continuación se destacan las optimizaciones que se implementaron en el proceso:

- La mejora que se implementó en recepción de producto es el uso de personal extra (una persona más o sea 2 personas en el lugar de trabajo) en el área, la cual redujo en un 23.2% de carga en la recepción.
- El producto era colocado para desembalaje en un área donde obstaculizaba el flujo de otros materiales, la finalidad que se dio en este proceso fue facilitar otra ubicación para el producto entrante, que será desembalado en la nueva ubicación que esta en el pasillo de M y N (observar figura 40 del nuevo *layout* de bodega). Logrando el desembalaje en orden para luego llevarlo a su área de almacenaje, ubicados en los racks K y L. Se traslada el producto al área que se asigno para la recepción de importación, este proceso se alarga, tanto en distancia como en tiempo, pero se tendrá el producto con mas orden a la hora de desembalo y mas espacio para el flujo de otros productos que se necesiten en otras áreas. La nueva área es la que se observa en la figura 35.

**Figura 35. Nuevas ubicaciones de producto**



**Fuente: Elaboración propia**

- En el proceso de desembalar producto y desarmar cajas también tiene una disminución de tiempo en un 13% por el incremento de personal en esta área.
  
- Dentro de la inspección y operación siguiente el proceso es el mismo.
  
- En el diagrama actual se puede observar una inspección de producto en lista que hacían los asistentes, este es eliminado ya que al principio cuando se cargan las tarimas también se inspecciona y estaría haciendo doble trabajo si este paso se repitiera, generando pérdidas de tiempo en el proceso.

- El traslado al área de importación también viene a cuasar un aumentó dentro del tiempo y distancia, pero esto se da por el transporte anterior el cual se encuentra en otra posición, y hace que ahora aumente.
- Se elimina la demora por el arreglo del montacargas el cual presentaba un mal funcionamiento en el control del sistema hidráulico, el cual tenía fuga en los paquetes que transmite la presión hidráulica, lo cual en este proceso había que ir a prestar a otra área un montacargas. En la figura 36 se observa al montacargas en el área de trabajo.

**Figura 36. Montacargas en buen estado**



**Fuente: Elaboración propia**

- Por último, la colocación del producto en los *racks* correspondiente, aquí no hubo ningún cambio.

A continuación se realizaron los estudios de tiempo y diagramas de flujo de procesos respectivos:

#### **4.2.1. Estudio de tiempos del proceso del área de producto terminado importados**

Para efectos de descripción del proceso basado en el estudio de una tarima de producto la cual consta de un promedio de 25 a 40 bultos. Como se observa en el proceso actual en la Pág. 102, la recepción de producto es de (7.87 min.), el traslado de producto es de (2.24 min., 18.37 mts.), el desembalaje y desarmar cajas (10.67 min.), el traslado a importación (1.29 min., 18.14 mts.), y la demora del montacargas (1.28 min.). En el lado de los procesos mejorados unos disminuyen y otros aumentan por motivos ya explicados anteriormente estos son: la recepción de producto es de (6.04 min.), el traslado de producto es de (2.69 min., 20.94 mts.), el desembalaje y desarmar cajas (7.42 min.), el traslado a importación (2.52 min., 23.77 mts.), y la demora es eliminada por resolver el problema de este.

##### **4.2.1.1. Tiempos cronometrados del proceso del área de importación**

Estos tiempos son un promedio de un total de 10 tomas por operación. Según se puede observar en la tabla XXX, como un ejemplo de la toma de tiempos.



**Tabla XXX. Recepción de producto, cronometración de tiempos**

<b>Recepción de producto</b>	
<b>No.</b>	<b>Tiempo cronometrado (min.)</b>
1	4.23
2	4.18
3	4.30
4	3.56
5	4.38
6	4.19
7	3.46
8	4.27
9	5.10
10	4.58
<b>Total</b>	42.25
<b>Promedio</b>	<b>42.25 / 10 = 4.23</b>

**Tabla XXXI. Tiempos cronometrados de proceso de flujo de importación**

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Tiempo cronometrado (min.)</b>
Recepción de producto	<b>4.23</b>
Traslado de producto al área de verificación	<b>2.17</b>
Desembalar producto y desarmar cajas	<b>5.16</b>
Inspección de producto y cargar tarimas	<b>11.32</b>
Traslado al área de importación	<b>2.03</b>
Carga en racks	<b>1.73</b>

Como se observa en la tabla XXXI, la mejora se realizó en la recepción de producto, en los traslados, en el desembalaje y en la demora, estos son tiempos cronometrados. En la sección 4.2.1.4, se puede observar la estandarización de los tiempos.

#### 4.2.1.2. Cálculo factor de calificación

Cada actividad tiene 4 factores que evalúan la actuación del operario, estas son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. En el capítulo 2 se da las referencias indicadas del caso y por supuesto las tablas de donde los punteos son obtenidos, en este caso se encuentran dos operarios, pero dentro del proceso también se encuentran procesos en los cuales solo un operario realiza el trabajo.

**Tabla XXXII. Recepción de producto cálculo de factor de calificación**

Recepción de producto		
Factor	Puntuación	Puntuación
Habilidad	0.11	0.03
Esfuerzo	0.13	0.05
Condiciones	0.06	0.06
Consistencia	0.03	0.01
Total	0.33	0.15
Sumatoria		<b>0.33 + 0.15 = 0.48</b>
Promedio		<b>0.48/2 = 0.24</b>

**Tabla XXXIII. Factor de calificación en las actividades de trabajo del proceso de flujo de importación**

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Totales	Promedio
Recepción de producto	0.11	0.13	0.06	0.03	0.33	
	0.03	0.05	0.06	0.01	0.15	
				<b>Sumatoria</b>	0.48	<b>0.24</b>
Traslado de producto al área de verificación	0.11	0.13	0.06	0.01	0.08	<b>0.08</b>
Desembalar producto y desarmar cajas	0.13	0.12	0.06	0.03	0.34	
	0.03	0.05	0.06	0.01	0.15	
				<b>Sumatoria</b>	0.49	<b>0.25</b>

### Continuación de la tabla XXXIII

<b>Inspección de producto y cargar tarimas</b>	0.13	0.12	0.06	0.03	0.34	
	0.08	0.08	0.06	0.03	0.25	
				<b>Sumatoria</b>	0.59	<b>0.30</b>
<b>Traslado al área de importación</b>	0.11	0.13	0.06	0.01	0.08	<b>0.08</b>
<b>Carga en racks</b>	0.13	0.05	0.06	0.01	0.06	<b>0.06</b>

#### 4.2.1.3. Cálculo de tolerancias

El cálculo de las tolerancias se toma dependiendo de los suplementos que tiene cada operación, se asigna un porcentaje al operador u operadores por dichas causas. El procedimiento para el cálculo de tolerancias se explica en el capítulo 2 (Tolerancias o suplementos). Ejemplo de la obtención de datos:

**Tabla XXXIV. Recepción de producto cálculo de tolerancia**

Recepción de producto	
Demoras personales (D.P.)	4%
Retrasos inevitables (R.I.)	1%
Fatiga (F)	9%
<b>Total</b>	<b>0.15</b>

**Tabla XXXV. Cálculo de tolerancias de las actividades de trabajo del proceso de flujo de importación**

TOLERANCIAS						
	Recepción de producto	Traslado de producto al área de verificación	Desembalar producto y desarmar cajas	Inspección de producto y cargar tarimas	Traslado al área de importación	Carga en racks
D.P	4%	4%	5%	4%	4%	4%
R.I	1%	1%	2%	1%	3%	1%
F	9%	10%	8%	9%	8%	8%
<b>TOTALES</b>	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.13

#### 4.2.1.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación, como por ejemplo:

**Tabla XXXVI. Recepción de producto, cálculo de tiempo normal y estándar**

Recepción de producto	
Tiempo Cronometrado	4.23 min.
Factor de calificación	0.24
Tolerancias	0.15

Teniendo los cálculos anteriores, se puede proceder a obtener el tiempo normal y tiempo estándar, como se muestra en el siguiente recuadro. Las fórmulas representadas en este segmento se encuentran en el Cáp. 2 Pág. 16.

#### Recepción de producto

<b>Tiempo cronometrado=</b>	4.23 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 4.23 * (1 + 0.24)$ $TN = 5.25 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 5.25 * (1 + 0.15)$ $TE = 6.04 \text{ min}$

#### Traslado de producto al área de verificación

<b>Tiempo cronometrado=</b>	2.17 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 2.17 * (1 + 0.08)$ $TN = 2.34 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 2.34 * (1 + 0.15)$ $TE = 2.69 \text{ min}$

### Desembalar producto y desarmar cajas

<b>Tiempo cronometrado=</b>	5.16 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 5.16 * (1 + 0.25)$ $TN = 6.45 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 6.45 * (1 + 0.15)$ $TE = 7.42 \text{ min}$

### Inspección de producto y cargar tarimas

<b>Tiempo cronometrado=</b>	11.32 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 11.32 * (1 + 0.30)$ $TN = 14.72 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 14.72 * (1 + 0.14)$ $TE = 16.78 \text{ min}$

### Traslado al área de importación

<b>Tiempo cronometrado=</b>	2.03 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 2.03 * (1 + 0.08)$ $TN = 2.19 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 2.19 * (1 + 0.15)$ $TE = 2.52 \text{ min}$

### Carga en racks

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.73 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 1.73 * (1 + 0.08)$ $TN = 1.87 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.87 * (1 + 0.13)$ $TE = 2.11 \text{ min}$

#### **4.2.1.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado importación**

La descripción del diagrama se encuentra en la Pág. 101, a continuación se describe cuales fueron las mejoras realizadas en este proceso. La implementación del personal mejor en la recepción de producto como en el desembalaje de producto y desarmada de las cajas. Así también la facilitación de lugares para el producto entrante mejoró el orden y espacio para el flujo de los productos del área y otros productos que circulan por esta, aunque aumentó en tiempo y distancia en los procesos de traslados, también es eliminada una inspección innecesaria que se realizaba dos veces en el proceso. Otras de las mejoras que se realizan en el proceso fue la eliminación de la demora por el montacargas arreglado. En la figura 37 se observa las mejoras en el diagrama.

**Figura 37. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado de importación**

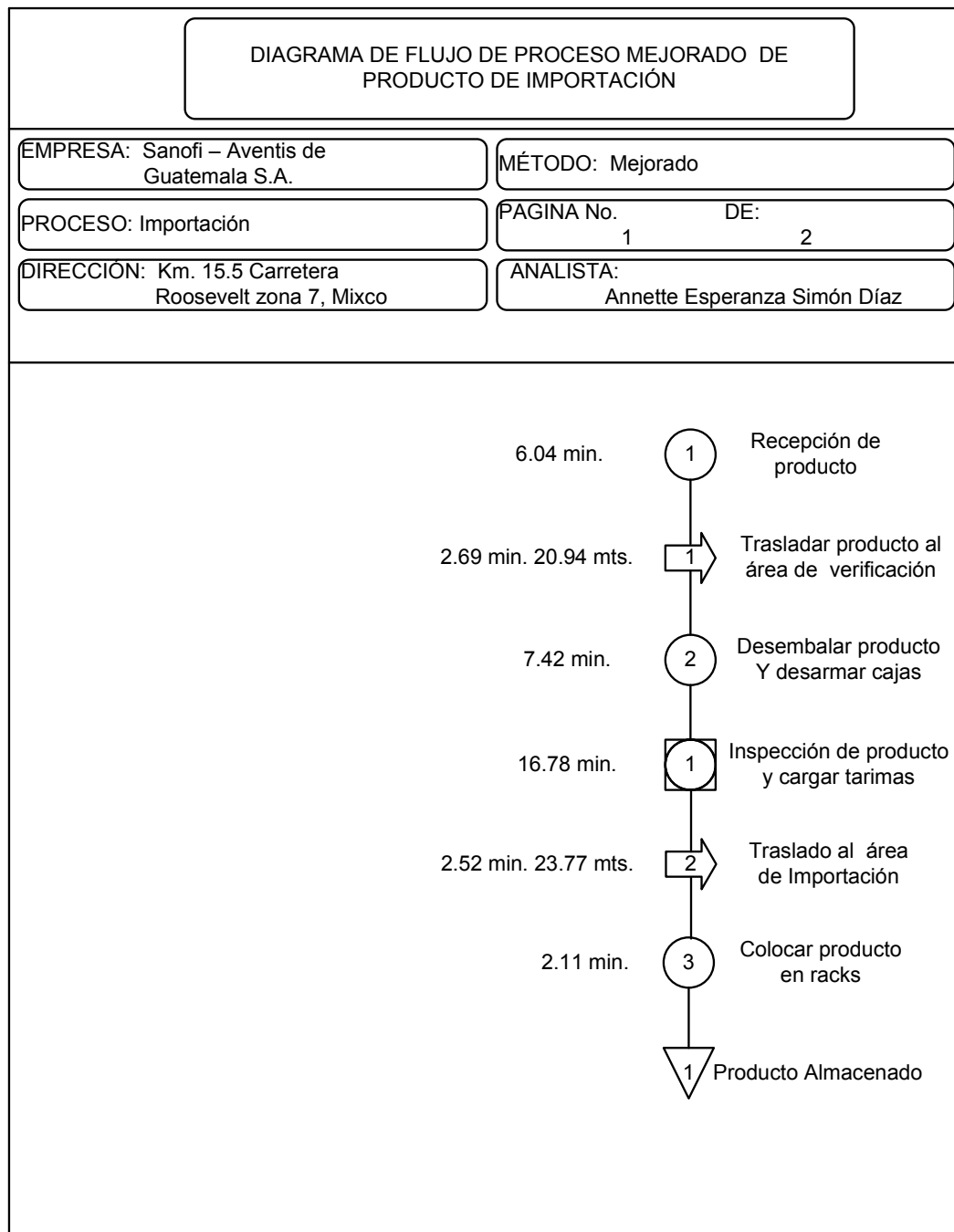








DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO MEJORADO DE PRODUCTO DE IMPORTACIÓN				
EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.	MÉTODO: Mejorado			
PROCESO: Importación	PAGINA No. 2	DE: 2		
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco	ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz			
RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION		3	15.57 Min	
TRANSPORTE		2	5.21 Min	44.71 Mts.
COMBINADA		1	16.78 Min	
INSPECCIÓN		1	0 Min	
DEMORA		0	0 Min	
ALMACENAJE		1	0 Min	
TOTAL			37.56 Min	44.71 Mts.

**Fuente: Elaboración propia**

Este proceso se observa que por medio de las optimizaciones el flujo de los materiales se mejoró en un tiempo de 37.56 min., en comparación del proceso actual que se encontraba en 48.51 min.



Por medio de la realización de estas mejoras se pudo agilizar el flujo en 22.57% en comparación del actual.

$$\%Mejora = \frac{37.56 \text{ min} - 48.51 \text{ min}}{48.51 \text{ min}} * 100\% = 22.57\%$$

#### **4.2.1.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado de importación**

A continuación se realizan los indicadores correspondientes para determinar el rendimiento y costos de las mejoras de los procesos.

- **Indicador de rendimiento del proceso del área de producto terminado de importación**

En el proceso de mejora continua que se realiza a continuación se comparan los datos con los obtenidos en el capítulo 3, esto para verificar la variación entre el actual y el mejorado.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de mejora de importación se obtuvo un tiempo de 37.56 min., lo que equivale a 0.63 horas tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{37.56 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 0.63 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento en la mejora realizada, es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido, quedando de la siguiente manera:

$$R = \frac{1.\text{orden}}{0.63\text{horas}} = 1.5873 \frac{\text{órdenes}}{\text{hora}}$$

Como se puede observar el R es de 1.5873 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en una hora, una orden y el 58.73% de la siguiente orden.

- **Indicador de costos del proceso de importación**

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso es:

$$C = 0.63.\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.13.96.\text{por.proceso.u.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de exportación es de Q. 13.96.

En la tabla XXXVII se muestra la comparación de la situación actual vrs la situación mejorada para poder cuantificar el porcentaje de mejora obtenido.

- **Comparación de indicadores actuales y mejorados**

En la comparación de los procesos actuales y mejoras se determina con la siguiente fórmula:

$$1. E = \frac{Ro * 100}{Rr} \qquad 2. \Delta.Costo = \frac{Cf - C_o}{C_o} * 100\%$$

E= Eficiencia del proceso

Rr = Rendimiento Requerido

Ro = Rendimiento Obtenido

$$1. \quad E_{Actual} = \frac{1.2346.o/h * 100\%}{1orden} = 123.46\%$$

$$E_{Mejorada} = \frac{1.5873.o/h * 100\%}{1orden} = 158.73\%$$

Se puede observar que el proceso aumento su eficiencia en un 35.27%. Esta mejora en el indicador de rendimiento se refleja en la productividad del proceso y la disminución del costo del mismo. La cual se presenta a continuación:

$$Pr oductividad = \frac{R_f}{\#deoperarios}$$

$$\Delta.Pr oductividad = \frac{P_M - P_A}{P_A} * 100\%$$

$$Pr oductividad_{Actual} = \frac{0.4695o/h}{1H} = 0.4695o/h - H$$

$$Pr oductividad_{mejorada} = \frac{0.5464o/h}{1H} = 0.5464o/h - H$$

$$\Delta.Pr oductividad = \frac{1.5873.o/h - H - 1.2346.o/h - H}{1.2346.o/h - H} * 100\% = 28.57\%$$

Con las mejoras realizadas se logró que el operario realizara por hora – Hombre un 28.57% de la orden requerida.

Anteriormente, el costo de la orden era de Q 17.95 y se logro reducir a Q13.96 con una diferencia de Q 3.99 logrando una mejora del 22.23% sobre el precio preliminar.

$$2. \quad \Delta.Costo = \frac{Q17.95 - Q.13.96}{Q.17.95} * 100\% = 22.23\%$$

**Tabla XXXVII. Comparación de rendimiento, eficiencia, productividad y costos del proceso actual y mejorado**

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO POR PROCESO	EFICIENCIA DEL PROCESO	PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	COSTO POR PROCESO
<b>ACTUAL</b>	1.2346 órdenes * hrs	123.46%	1.2346 órdenes * hrs-Hombre	Q. 17.95
<b>MEJORADO</b>	1.5873 órdenes * hrs	158.73%	1.5873 órdenes * hrs-Hombre	Q. 13.96
<b>TOTAL</b>	0.35.27	35.27%	28.57%	22.23 %

Se pueden observar que un pequeño cambio dentro de los procesos, hizo que se obtuviera mejoras en el indicador de rendimiento, eficiencia y costos, logrando el aumento de la productividad del proceso en más del 28%.

#### **4.3. Área de producto terminado Local**

Este proceso está conjunto con el de importación, ya que en importación es el ingreso y en local es la salida del producto, pero los dos son procesos totalmente diferentes.

- **Mejoras efectuadas**

De acuerdo al capítulo 3 de la Pág. 104 se observa que el proceso de producto terminado local tiene un total de tiempo actual de 164.83 min., en cuanto al proceso mejorado tiene un tiempo de 137.32 min.

- En la actualidad esta área de bodega no tiene sistema ni identificación de productos. Lo que se realizó fue identificar las estanterías en forma alfabética con la literal ZA, el cual se ingresó al sistema para tener una mejor localización de estos, este registro se utiliza para identificar la bodega de producto local (Z) y la siguiente literal para reconocimiento del rack. Así mismo se ubicó un tablero el cual facilita la localización de los productos que se encuentran dentro del área de local. En la figura 38 se observa las identificaciones correspondientes del área.

**Figura 38. Identificación de estanterías**



Fuente: Elaboración propia

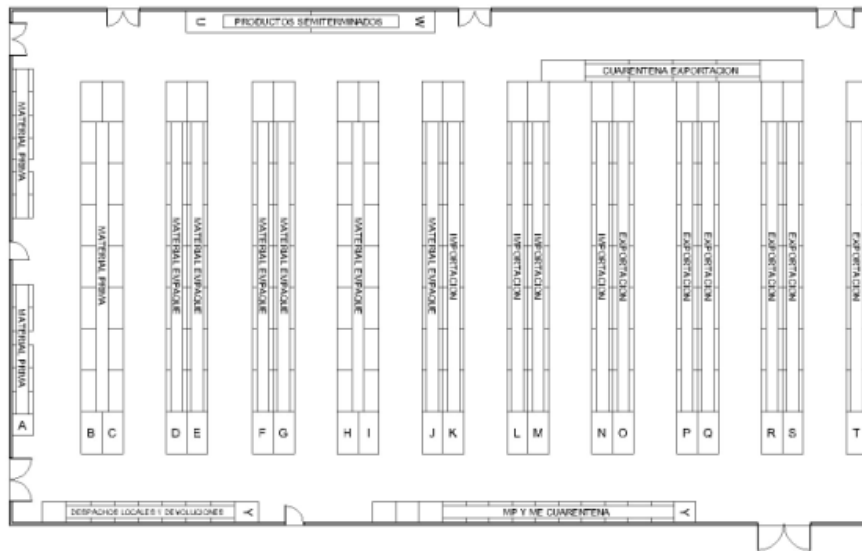
- Debido a que la demora de los productos por espera del cliente se es notable y por ser una causa externa al departamento de bodega, la cual no es manejable no tiene un mayor cambio, se realizó una alarma o verificación al cliente que su pedido ya se encuentra listo para ser despachado, por medio de esta implementación se logro reducir un 11.26% de demora.
- A este proceso también se le asignó un lugar de espera en uno de los racks cercanos al área de despacho, el cual es el *rack* Y y las posiciones que se les asignó fueron: Y0401 a Y0602 y Y0301 a Y0606, el cual llegó a mejorar el espacio que ocupaba este producto en el pasillo. El tiempo y la distancia aumentaron pero para un mejor manejo de los materiales tanto local como para materia prima y material de empaque que se encuentran cerca de este lugar. En la figura 39 se observan las nuevas ubicaciones.

**Figura 39. Nueva ubicación de producto**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 40. Layout, nuevas posiciones de producto exportación y local**



**Fuente: Elaboración propia**

Los cambios se dieron en el área fueron M y N se le asignó a importación, Y del recuadro izquierdo se le asignó despacho de producto local

#### **4.3.1. Estudio de tiempos del proceso de producto terminado local**

Para efectos de descripción de los procesos basado en el estudio de una tarima de producto la cual consta de 25 a 40 bultos promedio. Como se observa en el proceso actual en la Pág. 107, la recolección y conteo de producto se hizo en (26.04 min.), el traslado de producto está en (1.24 min. - 3.10 mts.). También la demora de producto por espera del cliente se hizo en (108.23 min.). En cambio en las mejoras la recolección y conteo de producto se hizo en (17.57 min.); el traslado de producto está en (2.55 min. - 15.23 mts.), como también la demora de producto por espera del cliente se hizo en (96.04 min.).

**4.3.1.1. Tiempos cronometrados del área de producto terminado local**

Estos tiempos son un promedio de un total de 10 tomas por operación. Según se puede observar en la tabla XXXVIII, como un ejemplo de la toma de tiempos.

**Tabla XXXVIII. Recepción de pedido, cronometración de tiempos**

<b>Recepción de pedido</b>	
<b>No.</b>	<b>Tiempo cronometrado (min.)</b>
1	8.20
2	13.28
3	14.84
4	6.81
5	13.47
6	9.52
7	11.24
8	8.49
9	12.32
10	8.33
<b>Total</b>	106.50
<b>Promedio</b>	<b>106.50 / 10 = 10.65</b>

**Tabla XXXIX. Tiempos cronometrados del flujo de proceso de productos terminado local**

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Recolección y conteo de producto	10.65
Colocar Producto en tarimas	3.63
Traslado de producto (está en 2do nivel)	2.10
Demora de producto por cliente	96.04
Traslado de tarimas al cliente	1.04
Inspección y Entrega de Producto al cliente	13.33

Como se observa en la tabla anterior la mejora se realizó en la recolección y conteo de producto, traslado de producto, y demora de producto por cliente.



Estos son tiempos cronometrados. En la sección 4.3.1.4, se puede observar la estandarización de los tiempos.

#### 4.3.1.2. Cálculo factor de calificación

Cada actividad tiene 4 factores que evalúan la actuación del operario. Estas son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. En el capítulo 2 se da las referencias indicadas del caso y por supuesto las tablas de donde los puntajes son obtenidos.

**Tabla XL. Recepción de pedido, cálculo de factor de calificación**

Recepción de pedido	
Factor	Puntuación
Habilidad	0.15
Esfuerzo	0.10
Condiciones	0
Consistencia	0.01
Total	0.26
Promedio	$0.26 / 4 = 0.07$

**Tabla XLI. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado local**

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
<b>Recolección y conteo de producto</b>	0.15	0.1	0	0.01	0.26	<b>0.07</b>
<b>Colocar Producto en tarimas</b>	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	<b>0.04</b>
<b>Traslado de producto(está en 2do nivel)</b>	0.13	0.08	0.02	0	0.23	<b>0.06</b>
<b>Demora de producto por cliente</b>	0	0	0	0	0.00	<b>0.00</b>
<b>traslado de tarimas al cliente</b>	0.06	0.08	0.02	0.01	0.17	<b>0.04</b>
<b>Inspección y Entrega de Producto al cliente</b>	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	<b>0.02</b>

#### **4.3.1.3. Cálculo de tolerancias**

El cálculo de las tolerancias se toma dependiendo de los suplementos que tiene cada operación. Se le asignó un porcentaje al operador u operadores por dichas causas. El procedimiento para el cálculo de tolerancias se explica en el capítulo 2 (Tolerancias o suplementos). Ejemplo de la obtención de datos:

**Tabla XLII. Recepción de pedido, cálculo de tolerancia**

<b>Recepción de pedido</b>	
<b>Demoras personales (D.P.)</b>	5%
<b>Retrasos inevitables (R.I.)</b>	1%
<b>Fatiga (F)</b>	10%
<b>Total</b>	<b>0.16</b>

**Tabla XLIII. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado local**

TOLERANCIAS						
	Recolección y conteo de producto	Colocar Producto en tarimas	Bajar tarimas(está en 2do nivel)	Demora de producto por cliente	traslado de tarimas al cliente	Inspección y Entrega de Producto al cliente
<b>D.P</b>	5%	4%	4%	0%	4%	4%
<b>R.I</b>	1%	3%	2%	0%	2%	1%
<b>F</b>	10%	8%	9%	0%	8%	12%
<b>TOTALES</b>	<b>0.16</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.00</b>	<b>0.14</b>	<b>0.17</b>

#### 4.3.1.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación, como por ejemplo:

**Tabla XLIV. Recepción de pedido, cálculo de tiempo normal y estándar**

Recepción de pedido	
<b>Tiempo Cronometrado</b>	10.65 min.
<b>Factor de calificación</b>	0.07
<b>Tolerancias</b>	0.16

Teniendo los cálculos anteriores, se puede proceder a obtener el tiempo normal y tiempo estándar, como se muestra en el siguiente recuadro. Las fórmulas representadas en este segmento se encuentran en el Cap. 2 Pág. 16.

#### Recolección y conteo de producto

<b>Tiempo cronometrado=</b>	14.23 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 14.23 * (1 + 0.07)$ $TN = 15.15 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 15.15 * (1 + 0.16)$ $TE = 17.57 \text{ min}$

### Colocar Producto en tarimas

<b>Tiempo cronometrado=</b>	3.63 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 3.63 * (1 + 0.04)$ $TN = 3.76 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 3.76 * (1 + 0.15)$ $TE = 4.32 \text{ min}$

### Traslado de productos ( en 2do nivel)

<b>Tiempo cronometrado=</b>	2.10 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 0.06 * (1 + 0.22)$ $TN = 2.22 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 2.22 * (1 + 0.15)$ $TE = 2.55 \text{ min}$

### Demora de producto por cliente

<b>Tiempo cronometrado=</b>	96.04 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 96.04 * (1 + 0)$ $TN = 96.04 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 96.04 * (1 + 0)$ $TE = 96.04 \text{ min}$

### Traslado de tarimas al cliente

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.04 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 1.04 * (1 + 0.04)$ $TN = 1.09 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.09 * (1 + 0.14)$ $TE = 1.24 \text{ min}$

### Inspección y entrega de producto al cliente

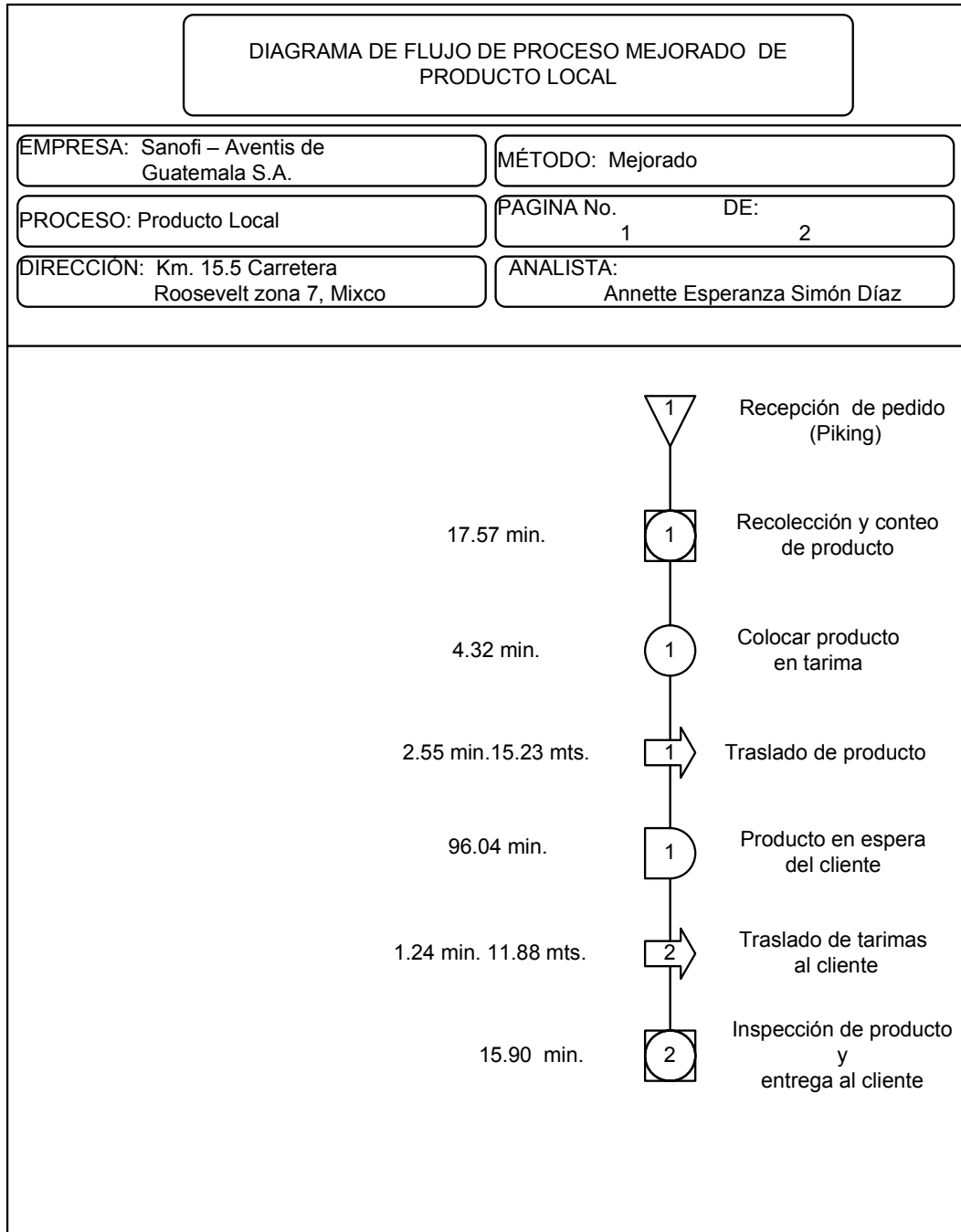
<b>Tiempo cronometrado=</b>	13.33 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 13.33 * (1 + 0.02)$ $TN = 13.59 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 13.59 * (1 + 0.17)$ $TE = 15.90 \text{ min}$

#### **4.3.1.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado local**

La descripción del diagrama se encuentra en la Pág. 108. A continuación se describe cuáles fueron las mejoras realizadas en este proceso.

Por medio de la identificación del área de local se redujo el tiempo de recolección y conteo de producto. Se implementó una alarma para el cliente el cual tiene que llegara a recoger (aunque esta sea una causa externa) el producto pedido en el horario que se le asigne para no retrasar el proceso de otros productos. Por medio de la asignación de lugar para el producto próximo a despachar este traslado aumentó pues el lugar donde será almacenado queda a una distancia lejana en comparación con la actual, con el beneficio que este nuevo lugar no retrasa a otros productos que se encuentran en esta área. En la figura 41 se observa las mejoras en el diagrama.

**Figura 41. Diagrama de flujo de proceso del área de producto terminado local**



<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO MEJORADO DE PRODUCTO LOCAL         </div>				
EMPRESA: Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.		MÉTODO: Mejorado		
PROCESO: Producto Local		PAGINA No. 2 DE: 2		
DIRECCIÓN: Km. 15.5 Carretera Roosevelt zona 7, Mixco		ANALISTA: Annette Esperanza Simón Díaz		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block; margin: 20px auto; width: 30%;">RESUMEN</div>				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACION	○	1	4.32 Min.	
TRANSPORTE	→	2	3.79 Min.	27.11 Mts.
COMBINADA	○	2	33.17 Min.	
INSPECCIÓN	□	0	0 Min	
DEMORA	D	1	96.04 Min	
ALMACENAJE	▽	1	0 Min	
		TOTAL	137.32 Min.	27.11 Mts.

**Fuente: Elaboración propia**

Se observa que por medio de las mejoras el flujo de los materiales se mejor en un tiempo de 137.32 min., en comparación con el proceso actual este se encontraba a 156.97 min.

Siendo el 12.52% la mejora que se realizó en este proceso.

$$\%Mejora = \frac{156.97 \text{ min} - 137.32 \text{ min}}{156.97 \text{ min}} * 100\% = 12.52\%$$

#### **4.3.1.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto terminado local**

A continuación se realizan los indicadores correspondientes para determinar el rendimiento y costos de las mejoras de los procesos.

- **Indicador de rendimiento del proceso de exportación**

En el proceso de mejora continua que se realiza a continuación se comparan los datos con los obtenidos en el capítulo 3, esto para verificar la variación entre el actual y el mejorado.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de mejora del área local se obtuvo un tiempo de 137.32 min., lo que equivale a 2.29 horas tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{137.32 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 2.29 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento en la mejora realizada, es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido, quedando de la siguiente manera:

$$R = \frac{1 \text{ orden}}{2.29 \text{ horas}} = 0.4369 \frac{\text{órdenes}}{\text{hora}}$$



Como se puede observar el R es de 0.4369 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en 1 hora, 0.4369 de una orden, por ende una orden se completa en 2.29 horas.

- **Indicador de costos del proceso del área de producto terminado local**

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso es:

$$C = 2.29\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.50.75.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso del área local es de Q. 50.75.

En la tabla XLV se muestra la comparación de la situación actual vrs la situación mejorada para poder cuantificar el porcentaje de mejora obtenido.

- **Comparación de indicadores actuales y mejorados**

En la comparación de los procesos actuales y mejoras se determina con la siguiente fórmula:

$$1. E = \frac{Ro * 100}{Rr} \qquad 2. \Delta.Costo = \frac{Cf - C_o}{C_o} * 100\%$$

E= Eficiencia del proceso

Rr = Rendimiento Requerido

Ro = Rendimiento Obtenido

$$1. \quad E_{Actual} = \frac{0.3817.o/h * 100\%}{1orden} = 38.17\%$$

$$E_{Mejorada} = \frac{0.4369.o/h * 100\%}{1orden} = 43.69\%$$

Se puede observar que el proceso aumento su eficiencia en un 5.52%. Esta mejora en el indicador de rendimiento se refleja en la productividad del proceso y la disminución del costo del mismo. La cual se presenta a continuación:

$$Pr oductividad = \frac{R_f}{\#deoperarios} \qquad \Delta.Pr oductividad = \frac{P_M - P_A}{P_A} * 100\%$$

$$Pr oductividad_{Actual} = \frac{0.3817o/h}{1H} = 0.3817o/h - H$$

$$Pr oductividad_{mejorada} = \frac{0.4369o/h}{1H} = 0.4369o/h - H$$

$$\Delta.Pr oductividad = \frac{0.4369.o/h - H - 0.3817.o/h - H}{0.3817.o/h - H} * 100\% = 14.46\%$$

Con las mejoras realizadas se logró que el operario realizara por hora – Hombre un 14.46% de la orden requerida.

Anteriormente, el costo de la orden era de Q.58.06 y se logro reducir a Q.50.75 con una diferencia de Q 7.31 logrando una mejora del 12.59% sobre el precio preliminar.

$$2. \quad \Delta.Costo = \frac{Q.58.06 - Q.50.75}{Q.58.06} * 100\% = 12.59\%$$

**Tabla XLV. Comparación de rendimiento, eficiencia, productividad y costos del proceso actual y mejorado**

DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO POR PROCESO	EFICIENCIA DEL PROCESO	PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	COSTO POR PROCESO
<b>ACTUAL</b>	0.3817 órdenes * hrs	38.17%	0.3817 órdenes * hrs-Hombre	Q. 58.06
<b>MEJORADO</b>	0.4369 órdenes * hrs	43.69%	0.4369 órdenes * hrs-Hombre	Q. 50.75
<b>TOTAL</b>	0.0552	5.52%	14.46%	12.59 %

Se pueden observar que un pequeño cambio en el indicador de rendimiento, hizo que se obtuviera mejoras en el indicador de eficiencia y costos, logrando el aumento de la productividad del proceso en más del 14%.

#### **4.4. Área de productos refrigerados**

Por medio de la metodología empleada en el capítulo 3 se pudo realizar las siguientes mejoras del proceso.

- **Mejora efectuada**

De acuerdo al capítulo 3 de la Pág. 111 el proceso actual se encuentra en 77.58 min., siendo el proceso de mejora de 56.55 min.

- El área de refrigerados no se hallaban estanterías las cuales se implementaron con sus respectiva identificación, para mejor orden dentro de este cuarto refrigerado como para mejorar el flujo de los materiales que aquí se encuentran.

Las estanterías de metal implementadas se encuentran en la figura 42. Estas estanterías tiene las siguientes dimensiones: alto 1.72 mts, de ancho 0.85 mts, entre paños 0.54 mts, cada repisa tiene un ancho de 0.30 mts y largo de 0.85 mts.

**Figura 42. Estanterías en cámara fría**



**Fuente: Elaboración propia**

- Se implementó una mesa de metal (ergonómica figura 43) para la preparación del producto en el cual se observan las mejoras tanto en tiempo como la comodidad del los asistentes en la preparación de las ordenes, empaque de la hielera, y empaque en cajas de cartón. Las medidas de esta mesa se tomaron según la altura del asistente que es de 1.68 mts, las medidas de la mesa son las siguientes: alto 0.685 mts, ancho 0.45 mts, largo 0.60 mts.

**Figura 43. Mesa para la preparación de producto**



**Fuente: Elaboración propia**

- También se creó un tablero vinílicos de ubicaciones, figura 44, el cual facilitó la localización de los productos que presentan existencias dentro del área de productos refrigerados, así también la agilización en la búsqueda del producto. Las medidas de estos son: ancho de 0.46 mts, largo 0.645 mts.

**Figura 44. Rotulación de medicamentos existentes en el área de refrigerados**



**Fuente: Elaboración propia**

- Los procesos que no fueron mencionados siguen con su mismo proceso.

#### 4.4.1. Estudio de tiempos de proceso del área de producto refrigerado

Para efectos de descripción de los procesos se basó el estudio en una tarima de producto la cual consta de 12 cajas, donde cada caja contiene una hielera de 100 unidades de producto cada una. Como se observa en el proceso actual en la Pág. 117, el ingreso, búsqueda y extracción de producto (14.98 min.), el empaque de producto es de (17.78 min.), empaque en hieleras (17.55 min.), empaque en cajas (6.00min.) En cambio en las mejoras la el ingreso, búsqueda y extracción de producto (8.61 min.), el empaque de producto es de (10.31 min.), empaque en hieleras (11.58 min.), empaque en cajas (4.01 min.).

##### 4.4.1.1. Tiempos cronometrados del área de producto refrigerado

Estos tiempos son un promedio de un total de 10 tomas por operación. Según se pude observar en la tabla XLVI, como un ejemplo de la toma de tiempos.

**Tabla XLVI. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cronometración de tiempos**

Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	
No.	Tiempo cronometrado (min.)
1	7.36
2	7.18
3	7.05
4	6.59
5	7.44
6	7.52
7	7.01
8	7.16
9	7.22
10	7.31
<b>Total</b>	71.84
<b>Promedio</b>	<b>71.84 / 10 = 7.18</b>

**Tabla XLVII. Tiempos cronometrados del flujo de proceso de productos refrigerados**

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Ingreso, búsqueda y extracción de producto en cámara	<b>7.18</b>
Traslado de producto a área de empaque	<b>1.03</b>
Empaque de producto (50 cada bolsa)	<b>8.65</b>
Inspección de Producto	<b>2.50</b>
Empaque en hieleras	<b>10.02</b>
Elaboración de cajas de cartón	<b>9.90</b>
Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)	<b>3.25</b>
Etiquetar cajas	<b>1.25</b>
Inspección y entrega a cliente	<b>4.22</b>

Como se observa en la tabla anterior la mejora se realizó en el ingreso, búsqueda y extracción de producto, empaque de producto, empaque en hieleras, empaque en cajas de cartón. En la sección 4.4.1.4, se puede observar la estandarización de los tiempos.

#### **4.4.1.2. Cálculo factor de calificación**

Cada actividad tiene 4 factores que evalúan la actuación del operario. Estas son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. En el capítulo 2 se da las referencias indicadas del caso y por supuesto las tablas de donde los puntajes son obtenidos.

**Tabla XLVIII. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cálculo de factor de calificación**

<b>Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara</b>	
<b>Factor</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Habilidad</b>	0.06
<b>Esfuerzo</b>	0.01
<b>Condiciones</b>	-0.07
<b>Consistencia</b>	0.01
<b>Total</b>	<b>0.10</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.10 / 4 = 0.03</b>

**Tabla XLIX. Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto refrigerado**

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	0.06	0.1	-0.07	0.01	0.10	<b>0.03</b>
Traslado de producto a área de empaque	0.08	0.08	0.02	0	0.18	<b>0.05</b>
Empaque de producto (50 cada bolsa)	0.08	0.05	0.04	0.01	0.18	<b>0.05</b>
Inspección de Producto	0.03	0.05	0.04	0.01	0.13	<b>0.03</b>
Empaque en hieleras	0.08	0.05	-0.07	-0.04	0.02	<b>0.01</b>
Elaboración de cajas de cartón	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	<b>0.02</b>
Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)	0.06	0.05	-0.07	-0.04	0.00	<b>0.00</b>
Etiquetar cajas	0.06	0.02	-0.03	-0.02	0.03	<b>0.01</b>
Inspección y entrega a cliente	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	<b>0.04</b>

#### **4.4.1.3. Cálculo de tolerancias**

El cálculo de las tolerancias se toma dependiendo de los suplementos que tiene cada operación se les asignó un porcentaje al operador u operadores por dichas causas. El procedimiento para el cálculo de tolerancias se explica en el capítulo 2 (Tolerancias o suplementos). Ejemplo de la obtención de datos:

**Tabla L. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cálculo de tolerancia**

<b>Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara</b>	
<b>Demoras personales (D.P.)</b>	4%
<b>Retrasos inevitables (R.I.)</b>	1%
<b>Fatiga (F)</b>	12%
<b>Total</b>	<b>0.17</b>



**Tabla LI. Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto refrigerado**

	TOLERANCIAS								
	Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	Traslado de producto a área de empaque	Empaque de producto (50 cada bolsa)	Inspección de Producto	Empaque en hieleras	Elaboración de cajas de cartón	Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)	Etiquetar cajas	Inspección y entrega a cliente
<b>D.P</b>	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
<b>R.I</b>	1%	1%	1%	2%	1%	1%	2%	2%	3%
<b>F</b>	12%	8%	8%	8%	9%	8%	8%	9%	8%
<b>TOTALTES</b>	<b>0.17</b>	<b>0.13</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>	<b>0.13</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>

#### 4.4.1.4. Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación, como por ejemplo:

**Tabla LII. Ingreso búsqueda y extracción de producto, cálculo de tolerancia**

Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	
Tiempo Cronometrado	5.24 min.
Factor de calificación	0.03
Tolerancias	0.17

Teniendo los cálculos anteriores, se puede proceder a obtener el tiempo normal y tiempo estándar, como se muestra en el siguiente recuadro. Las fórmulas representadas en este segmento se encuentran en el Cáp. 2 Pág. 16.

### Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara

<b>Tiempo cronometrado=</b>	7.18 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 7.18 * (1 + 0.03)$ $TN = 7.36 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 7.36 * (1 + 0.17)$ $TE = 8.61 \text{ min}$

### Traslado de producto a área de empaque

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.03 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 1.03 * (1 + 0.05)$ $TN = 1.08 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.08 * (1 + 0.13)$ $TE = 1.22 \text{ min}$

### Empaque de producto (50 cada bolsa)

<b>Tiempo cronometrado=</b>	8.65min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 8.65 * (1 + 0.05)$ $TN = 9.04 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 9.04 * (1 + 0.14)$ $TE = 10.31 \text{ min}$

### Inspección de producto

<b>Tiempo cronometrado=</b>	2.65 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$T_c * FC = 2.65 * (1 + 0.03)$ $TN = 2.58 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 2.58 * (1 + 0.14)$ $TE = 2.94 \text{ min}$

### **Empaque en hieleras**

<b>Tiempo cronometrado=</b>	10.02 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 10.02 * (1 + 0.01)$ $TN = 10.07 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 10.07 * (1 + 0.15)$ $TE = 11.58 \text{ min}$

### **Elaboración de cajas de cartón**

<b>Tiempo cronometrado=</b>	9.90 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 9.90 * (1 + 0.02)$ $TN = 10.10 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 10.10 * (1 + 0.13)$ $TE = 11.41 \text{ min}$

### **Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)**

<b>Tiempo cronometrado=</b>	3.25 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 3.25 * (1 + 0)$ $TN = 3.52 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 3.52 * (1 + 0.14)$ $TE = 4.01 \text{ min}$

### **Etiquetar cajas**

<b>Tiempo cronometrado=</b>	1.25 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 1.25 * (1 + 0.01)$ $TN = 1.26 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+% tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 1.26 * (1 + 0.15)$ $TE = 1.45 \text{ min}$

### **Inspección y entrega a cliente**

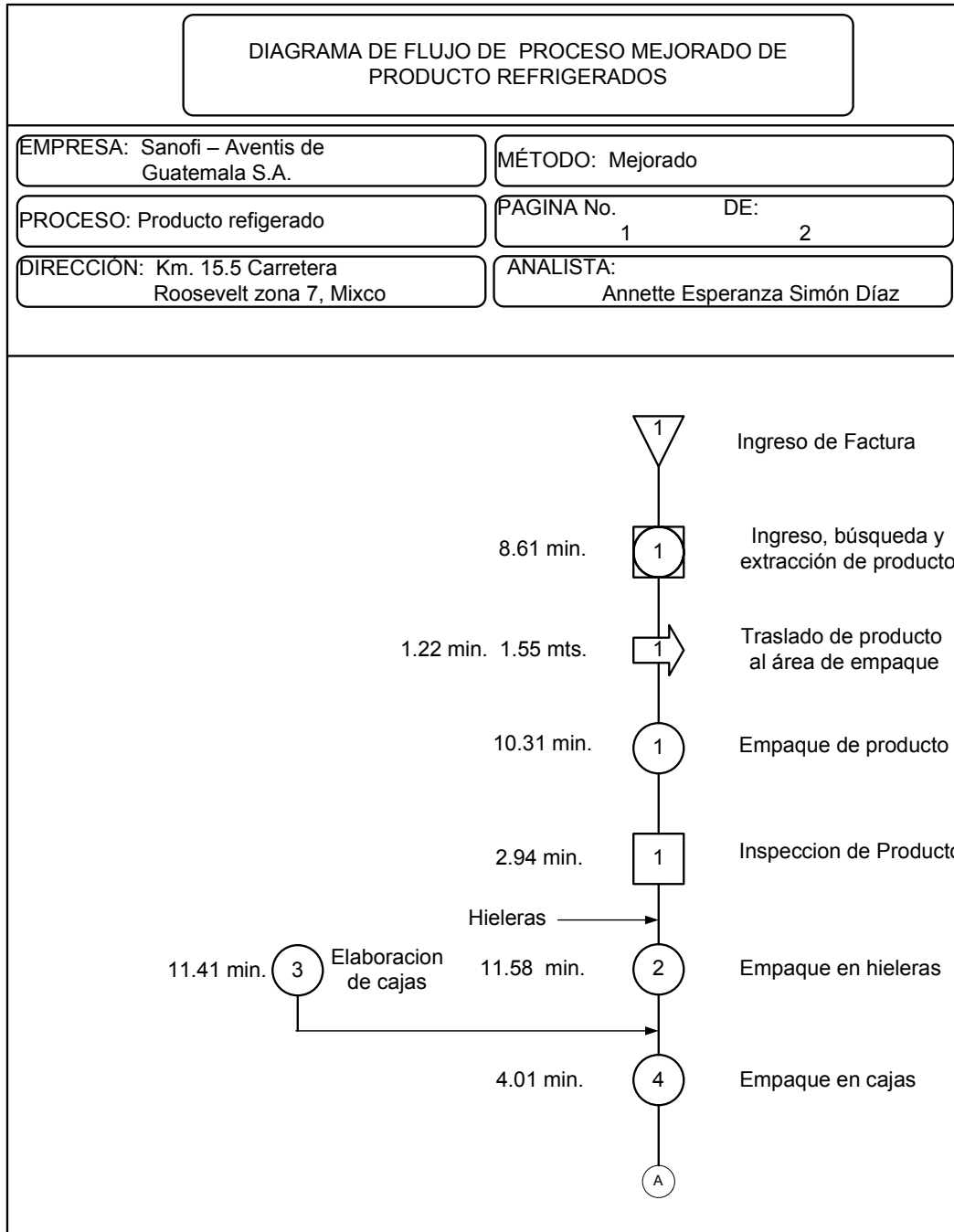
<b>Tiempo cronometrado=</b>	4.22 min.
<b>Tiempo normal =</b> tiempo cronometrado * (1+Factor de calificación)	$Tc * FC = 4.22 * (1 + 0.04)$ $TN = 4.37 \text{ min}$
<b>Tiempo estándar=</b> tiempo normal * (1+tolerancias)	$TN(1 + \%tolerancias) = 4.37 * (1 + 0.15)$ $TE = 5.03 \text{ min}$

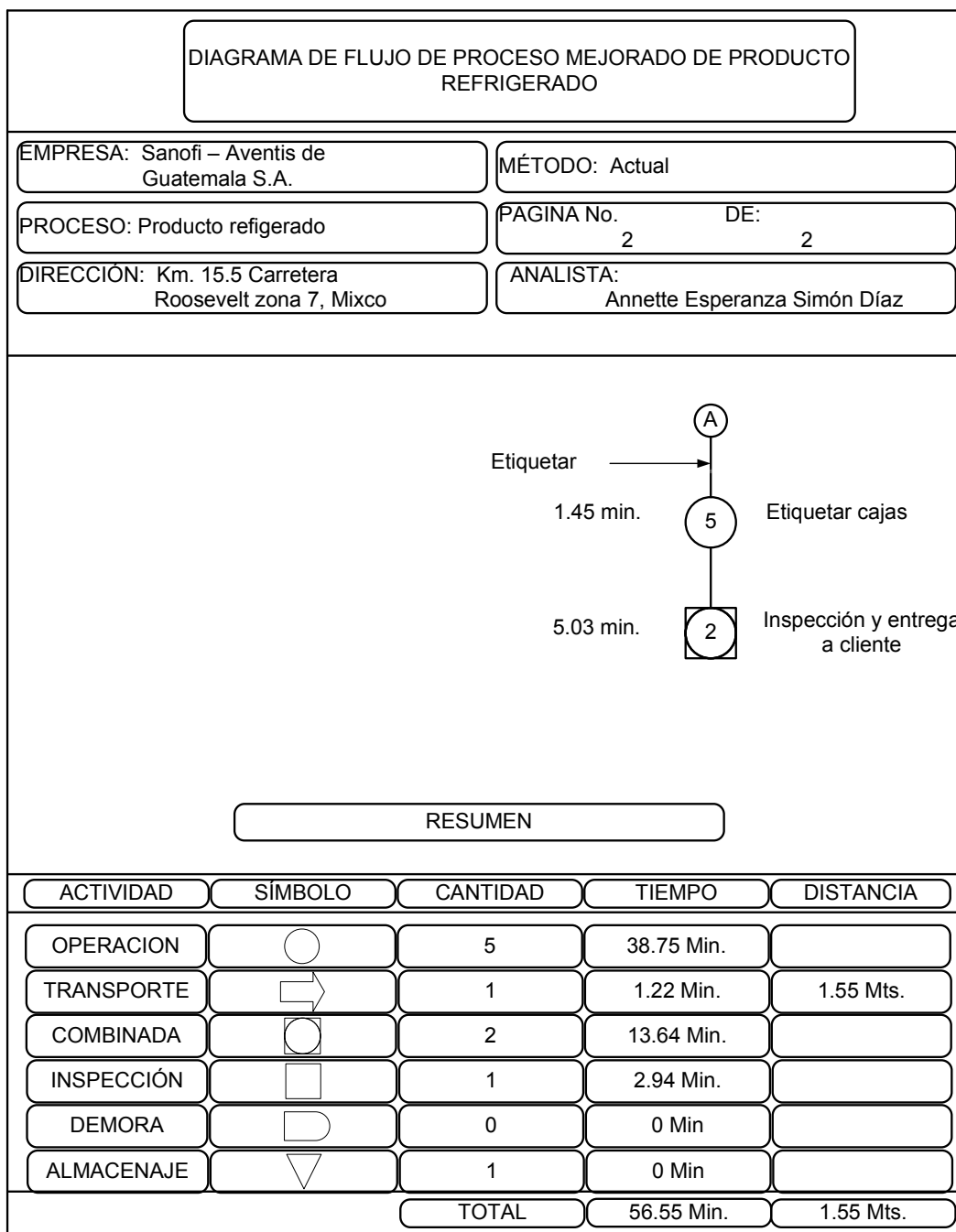
#### **4.4.1.5. Diagrama de flujo de proceso del área de producto refrigerado**

La descripción del diagrama se encuentra en la Pág. 114. A continuación se describe cuales fueron las mejoras realizadas en este proceso.

Mediante la implementación de una mesa ergonómica para la preparación del producto esta llegó a reducir los tiempos considerablemente, pues el asistente se siente mucho mas cómodo que en la mesa anterior que era muy alta o en el suelo donde también realizaban este trabajo. El área de refrigerado no contenía estanterías, por lo tanto en la actualidad el producto era puesto en tarimas en el suelo sin saber que medicamento era, viendo estos problemas se implementaron estanterías adecuadamente identificadas para que se redujera el tiempo en la búsqueda de este medicamento. También se creó un tablero en el cual se refiere a que medicamentos estas en el área. En la figura 45 se observa las mejoras en el diagrama.

**Figura 45. Diagrama de flujo de proceso del área de producto refrigerado**





**Fuente: Elaboración propia**

Se observa que por medio de las mejoras realizadas en este proceso tiene un tiempo de 56.55 min., en comparación con el proceso actual se encontraba en 77.58 min.

Las mejoras realizadas en esta área optimizaron en un 27.11% el flujo de los materiales.

$$\%Mejora = \frac{56.55 \text{ min} - 77.58 \text{ min}}{77.58 \text{ min}} * 100\% = 27.11\%$$

#### 4.4.1.6. Indicadores de rendimiento y costo del proceso del área de producto refrigerado

A continuación se realizan los indicadores correspondientes para determinar el rendimiento y costos de las mejoras de los procesos.

- **Indicador de rendimiento del proceso del área de producto refrigerado**

En el proceso de mejora continua que se realiza a continuación se comparan los datos con los obtenidos en el capítulo 3, esto para verificar la variación entre el actual y el mejorado.

De acuerdo al estudio de tiempos realizado en el proceso de mejora de exportación se obtuvo un tiempo de 56.55 min., lo que equivale a 0.94 horas tiempo en que una orden es preparada.

$$\text{Conversión} = \frac{56.55 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 0.94 \text{ horas}$$

El índice de rendimiento en la mejora realizada, es igual al número de órdenes por tiempo transcurrido, quedando de la siguiente manera:

$$R = \frac{1.orden}{0.94 \text{ horas}} = 1.0638 \frac{órdenes}{hora}$$

Como se puede observar el R es de 1.0638 órdenes/hora, el cual significa que se está obteniendo (produciendo) en una hora, una orden y el 6.38% de la siguiente orden.

- **Indicador de costos del proceso del área de producto refrigerado**

El costo del proceso se realiza de la siguiente manera: el tiempo del proceso multiplicado por el costo en horas del asistente.

El costo de realizar el proceso es:

$$C = 0.94\text{hora} * Q.22.16\text{hora} = Q.20.83.\text{por.orden}$$

Como resultado se tiene que el costo estimado de una orden producida en el proceso de local es de Q. 20.83.

En la tabla LIII se muestra la comparación de la situación actual vrs la situación mejorada para poder cuantificar el porcentaje de mejora obtenido.

- **Comparación de indicadores actuales y mejorados**

En la comparación de los procesos actuales y mejoras se determina con la siguiente fórmula:

$$1. E = \frac{Ro * 100}{Rr} \qquad 2. \Delta.Costo = \frac{Cf - C \circ}{C \circ} * 100\%$$

E= Eficiencia del proceso

Rr = Rendimiento Requerido

Ro = Rendimiento Obtenido



$$1. \quad E_{Actual} = \frac{0.7758.o/h * 100\%}{1orden} = 77.58\%$$

$$E_{Mejorada} = \frac{1.0638.o/h * 100\%}{1orden} = 106.38\%$$

Se puede observar que el proceso aumento su eficiencia en un 28.80%. Esta mejora en el indicador de rendimiento se refleja en la productividad del proceso y la disminución del costo del mismo. La cual se presenta a continuación:

$$Pr\ oductividad = \frac{R_f}{\#deoperarios} \qquad \Delta.Pr\ oductividad = \frac{P_M - P_A}{P_A} * 100\%$$

$$Pr\ oductividad_{Actual} = \frac{0.7758.o/h}{1H} = 0.7758.o/h - H$$

$$Pr\ oductividad_{mejorada} = \frac{1.0638.o/h}{1H} = 1.0638.o/h - H$$

$$\Delta.Pr\ oductividad = \frac{1.0638.o/h - H - 0.7758.o/h - H}{0.7758.o/h - H} * 100\% = 37.12\%$$

Con las mejoras realizadas se logró que el operario realizara por hora – Hombre un 37.12% de la orden requerida.

Anteriormente, el costo de la orden era de Q.28.59 y se logro reducir a Q.20.83 con una diferencia de Q.7.76 logrando una mejora del 27.14% sobre el precio preliminar.

$$2. \quad \Delta.Costo = \frac{Q.28.59 - Q.20.83}{Q.28.59} * 100\% = 27.14\%$$

**Tabla LIII. Comparación de rendimiento, eficiencia, productividad y costos del proceso actual y mejorado**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RENDIMIENTO POR PROCESO</b>	<b>EFICIENCIA DEL PROCESO</b>	<b>PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO</b>	<b>COSTO POR PROCESO</b>
<b>ACTUAL</b>	0.7758 órdenes * hrs	77.58%	0.7758 órdenes * hrs-Hombre	Q. 28.59
<b>MEJORADO</b>	1.0638 órdenes * hrs	106.38%	1.0638 órdenes * hrs-Hombre	Q. 20.83
<b>TOTAL</b>	0.2880	28.80%	37.12%	27.14%

Se pueden observar que un pequeño cambio dentro de los procesos, hizo que se obtuviera mejoras en el indicador de rendimiento, eficiencia y costos, logrando el aumento de la productividad del proceso en más del 35%.

## **4.5. Factor humano**

Dentro de esta fase se constituye el proceso por el cual se estima el rendimiento global del empleado. La mayor parte de los empleados procura obtener retroalimentación sobre la manera en que cumple sus actividades y las personas que tienen a su cargo la dirección de otros empleados deben evaluar el desempeño individual para decidir las acciones que deben tomar. A continuación se muestra la evaluación de desempeño que se utilizará en el departamento de bodega.

### **4.5.1. Evaluación de desempeño**

La evaluación de desempeño se realiza de acuerdo a los puestos y funciones que los asistentes del área tienen responsabilidad, (estos puestos y funciones pueden ser localizados en el capítulo 3 Pág. 44). En esta evaluación se identifica que la persona desempeñe eficientemente su trabajo, como la evidencia de procesos equivocados o mal explicados.

#### **4.5.1.1. Ventajas de la evaluación del desempeño**

- Mejora el desempeño mediante la retroalimentación al trabajador.
- Establece nuevas políticas de compensación.
- Determina necesidades de capacitación y desarrollo porque el desempeño insuficiente puede indicar la necesidad de capacitación o puede mostrar un potencial no aprovechado.
- Errores en el diseño del puesto: el desempeño insuficiente puede indicar errores en la concepción del puesto.

- Desafíos externos: en ocasiones, el desempeño se ve influido por factores externos como la familia, salud, finanzas, etc., que pueden ser identificados en las evaluaciones.

#### **4.5.1.2. Aplicación del sistema de evaluación de desempeño en el área de bodega**

Por medio de la hoja de evaluación de desempeño y los métodos que se utilizaran en esta evaluación de desempeño que son escala de puntuación y administración por objetivos (ver Cáp. 2 Pág. 24), que en este caso son los más adecuados dentro del área de bodega, para determinar el mejor desempeño y evolución del personal en su ámbito de trabajo.

#### **4.5.1.3. Ejemplo de la realización del sistema de evaluación de desempeño**

Para la realización de la evaluación de desempeño se cuenta con la ayuda del formato de evaluación de desempeño para el departamento de bodega, a continuación se realizara el ejemplo, con el asistente de exportación.

**Tabla LIV. Hoja de evaluación del desempeño**

<b>EVALUACION DE DESEMPEÑO</b>				
Empresa	Sanofi - Aventis Guatemala S.A.			
Nombre del puesto	Asistente de Exportación			
Departamento	Bodega			
Jefe	Jefe de Bodega			
Numero de personas que lo desempeñan	1 persona			
INSTRUCCIONES: Marque con una "x" en la casilla correspondiente.				
<b>I. DEBERES Y RESPONSABILIDADES</b>				
	<b>EXCELENTE</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>INACEPTABLE</b>
Identifica correctamente el producto que maneja por medio de una factura u orden de producto (mp, pt, pr,st, me)		<b>X</b>		
Elabora el paletizado del producto en tarimas tomado en cuenta el tamaño y espacio de los <i>racks</i> .			<b>X</b>	
Llevar el control de lotes, fechas de fabricación y fechas de expiración del producto (mp, pt, pr, st, me).			<b>X</b>	
Llevar el control mensual del producto que se encuentra en el área.				<b>X</b>
Colocar e identificar el producto que se establece en los <i>racks</i> para facilidad de búsqueda.			<b>X</b>	
Lleva un historial sobre las actividades y problemas que se presentan en forma diaria.			<b>X</b>	
Aplica los procedimientos de trabajo establecidos por el jefe de bodega.			<b>X</b>	
El asistente le pasa un informe diario sobre las actividades que se realizaron en la zona de trabajo.				<b>X</b>
Trabaja en forma óptima cada uno de los pedidos, como: entregas de productos y recepciones de producto.	<b>X</b>			
Deja todo el equipo e instrumentos en su lugar de resguardo después de cada día de trabajo.	<b>X</b>			
<b>II. APTITUDES HUMANAS Y CONOCIMIENTOS NECESARIOS</b>				

**Continuación de la tabla LIV**

	EXCELENTE	MUY BUENO	ACEPTABLE	INACEPTABLE
Conocimientos generales sobre bodega.	X			
Conocimientos sobre los procesos de almacenaje y distribución del área de bodega.			X	
Conocimiento sobre identificar y etiquetar producto.		X		
Conocimiento sobre computación, manejo de paquetes como Microsoft Office, navegación en Internet, envío de correos y el sistema que se maneja en bodega.			X	
Conocimiento sobre el manejo de entradas y salidas de producto dentro de su área.		X		
Conocimiento amplio sobre los productos que se exportan, importan, y productos como materias primas y material de empaque.	X			
Relaciones interpersonales.			X	
Participación para alcanzar los objetivos de la bodega.			X	
Responsabilidades en sus labores de trabajo.	X			
Conocimiento del idioma inglés.				X
<b>III. ASPECTOS FÍSICOS</b>				
	EXCELENTE	MUY BUENO	ACEPTABLE	INACEPTABLE
Forma de utilización del equipo de protección personal.			X	
Orden y limpieza en el área de trabajo.			X	
Forma de utilización del equipo.	X			
Forma de manipulación de productos que atentan contra la salud.			X	
Forma de utilización de las herramientas.		X		

### Continuación de la tabla LIV

INSTRUCCIONES: Coloque en cada una de las casillas la cantidad de "X" que califco según la evaluación de desempeño de cada una de los incisos I, II, III.				
IV. RECUENTO DE CALIFICACIONES				
FASE DE EVALUACIÓN	EXCELENTE	MUY BUENO	ACEPTABLE	INACEPTABLE
I. Deberes y responsabilidades	2	1	5	2
II. Aptitudes humanas y conocimientos	3	2	4	1
III. Aspectos físicos	1	1	3	0
OBSERVACIONES	El procedimiento de evaluación se efectuó sin ningún problema.			
NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR	Annette Esperanza Simón Díaz			
FECHA DE LA EVALUACION	Febrero 2007.			

#### 4.5.1.4. Ejemplo del procedimiento de calificación cuantitativa

Después de haber desarrollado y contestado el formato de la evaluación de desempeño, el evaluador toma los datos del inciso IV del formato, la cual es recuento de calificaciones, y procede a seguir los siguientes pasos para calificar cualitativamente el desempeño del trabajador:

**Tabla LV. Recuento de calificaciones**

IV. RECUENTO DE CALIFICACIONES				
FASE DE EVALUACION	EXCELENTE	MUY BUENO	ACEPTABLE	INACEPTABLE
I. Deberes y responsabilidades	2	1	5	2
II. Aptitudes humanas y conocimientos	3	2	4	1
III. Aspectos físicos	1	1	3	0

Con la suma de la cantidad de los indicadores (ver tabla en Cáp. 3 Pág. 34) del inciso I. deberes y responsabilidades, se procede a realizar una suma algebraica con los datos que se determinaran según la tabla de recuento, por comodidad, esta suma algebraica se guarda en la variable asignada anteriormente "E1".

$$\mathbf{E1 = 0.20 + 0.09 + 0.35 + 0.12 = 0.76}$$

Con la suma de los indicadores del inciso II (ver tabla en Cáp. 3 Pág. 35). Aptitudes humanas y conocimientos, se procede a realizar una suma algebraica con los datos que se determinaran según la tabla de recuento, a esta se le asignó la variable "E2".

$$\mathbf{E2 = 0.30 + 0.18 + 0.28 + 0.06 = 0.82}$$

Con la suma de los indicadores del inciso III (ver tabla en Cáp. 3 Pág. 35). Aspectos físicos se procede a realizar una suma algebraica con los datos que se determinaran según la de calificación, a esta se le asignó la variable "E3"

$$\mathbf{E3 = 0.20 + 0.18 + 42 = 0.80}$$

Después de haber determinado las sumas algebraicas E1, E2, E3 con la ayuda de las tablas, se procede a calcular las variables en valores no porcentuales y por ello hay que multiplicarlas por 100, de la siguiente forma:

$$\mathbf{E1=0.76*100\% = 76\% \quad E2=0.82*100\%= 82\% \quad E3=0.80*100\%= 80\%}$$



Después de determinar las variables E1, E2 y E3, se procede a realizar el cálculo total (T), es decir la nota que obtuvo el trabajador en su evaluación de desempeño, esto se determinara cuantitativamente con la ayuda de las ponderaciones que se determinaran a continuación (ver tabla en Cáp. 3 Pág. 35) para cada inciso del formato de la evaluación de desempeño realizada:

- I. Deberes y responsabilidades 60%
- II. Aptitudes humanas y conocimientos 30%
- III. Aspectos físicos 10%

$$T= 0.60 * 76 + 0.30 * 82 + 0.10 * 80 = 78.20\%$$

#### 4.5.1.5. Ejemplo del procedimiento de calificación cualitativa

Este procedimiento sirve para determinar el paso a seguir según el desempeño del trabajador, es decir, verificar si se necesita capacitación, un nuevo método de inducción o si es necesario conseguir nuevo personal. Para realizar este procedimiento cualitativo se debe contar con la calificación total de la evaluación de desempeño del trabajador (T), para luego verificar el curso de acción según la tabla de conclusión (ver tabla en Cáp. 3 Pág.37), de evaluación de desempeño.

$$T= 0.60 * 76 + 0.30 * 82 + 0.10 * 80 = 78.20\%$$

<b>70% - 80%</b>	<b>ACEPTABLE</b>	Incentivar al trabajador para que desarrolle sus habilidades y conocimientos, por medio de cursos, referentes al departamento de bodega.
------------------	------------------	--

Así es como se realiza la evaluación de desempeño para el personal que labora en el departamento de bodega.

#### 4.6. Capacitación de los trabajadores

La capacitación consiste en indicar a los trabajadores, los cambios que se harán en sus atribuciones y la mejor forma de trabajo dentro del área de bodega. En la tabla LVI se encuentra el resumen de las capacitaciones que se realizaron en el departamento de bodega.

**Tabla LVI. Tabla de capacitaciones**

<b>No.</b>	<b>TEMA DE CAPACITACION</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>DURACION (Días)</b>	<b>MATERIALES A UTILIZAR</b>
1	Propuestas de mejora dentro de bodega	Todo el personal de bodega	7	Cañonera, pizarrón, marcadores, material de apoyo, prueba de contenido de capacitación
2	Principio de orden, limpieza y uso adecuado del equipo de protección personal	Todo el personal de bodega	4	Cañonera, pizarrón, marcadores, material de apoyo, prueba de contenido de capacitación
3	Forma de almacenaje	Todo el personal de bodega	4	Cañonera, pizarrón, marcadores, material de apoyo, ejemplos de etiquetas, prueba de contenido de

**Continuación tabla LVI**

				capacitación
<b>4</b>	Importancia de las señalizaciones del área	Todo el personal de bodega	2	Cañonera, pizarrón, marcadores, material de apoyo, prueba de contenido de capacitación
<b>5</b>	Uso adecuado de las herramientas de seguridad	Todo el personal de bodega	2	Herramientas, cajas, elástico, guates, prueba de contenido de capacitación

Fuente: Elaboración propia

**4.6.1. Uso adecuado de las herramientas de seguridad**

Las principales herramientas y accesorios de seguridad de vital importancia para el personal que labora dentro del área de bodega, son: cuchillas retractiles, guantes, cascos, arnés.

En las capacitaciones que se realizaron se tomo como tema principal el cuidado de las manos, ya que en los últimos mese muchas personas se han lastimado de forma grave las manos por no utilizar las herramientas y accesorios adecuados para el trabajo que están realizando dentro de su ambiente. A continuación en la figura 46 se muestra la implementación de cuchillas retractiles que se realizan, como se puede observar en la foto del lado izquierdo es una cuchilla que no está en condiciones de ser utilizada, esta cuchilla estaba sobada por ende esta ya no se detenía, en la foto del lado derecho, esta cuchilla es retractable al momento que se suelta el botón esta se contrae cerrándose automáticamente e impidiendo que el asistente se corte.

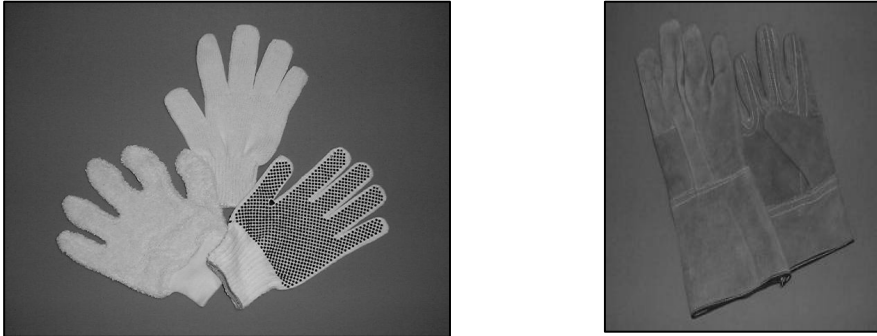
**Figura 46. Cuchillas utilizadas lado izquierdo y cuchillas retractiles que se implementaron lado derecho**



**Fuente: Elaboración propia**

Dentro de la capacitación también se resalto el uso de guates al momento de mover tarimas y manipular tanto hielo como cajas de cartón ya que con las tarimas esta el peligro de introducirse astillas de la madera por el deterioro de estas, los guates se observan en la figura 47. Así mismo con las cajas pueden cortar con el filo de las hojas, y con el hielo poder dañarse la piel por el frío, teniendo los guantes se puede evitar dañarse las manos. Los guates ya se encontraban dentro del departamento pero los asistentes no los utilizaban, después de la capacitación se observo que los asistentes usaban en un 80% los guates para los trabajos.

**Figura 47. Guantes implementados**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.6.2. Elaboración de material de apoyo**

En material de apoyo que se proporcionó en las capacitaciones fueron las situaciones actuales y optimizaciones que se realizaron en las áreas de mejora, para que el personal se diera cuenta que si podría haber un cambio favorable tanto para ellos como para el área de bodega.

También se realizó material de apoyo para las capacitaciones sobre: principio de orden, limpieza y uso adecuado del equipo de protección personal, Forma de almacenaje, importancia de las señalizaciones, el manejo de las cuchillas retractiles que fueron implantadas y servicio al cliente. Más que un material de apoyo es un concientizador para el buen empleo de estas capacitaciones, como en el caso de las herramientas que en cualquier momento al no utilizarla como es debido podría atentar contra sus vidas.

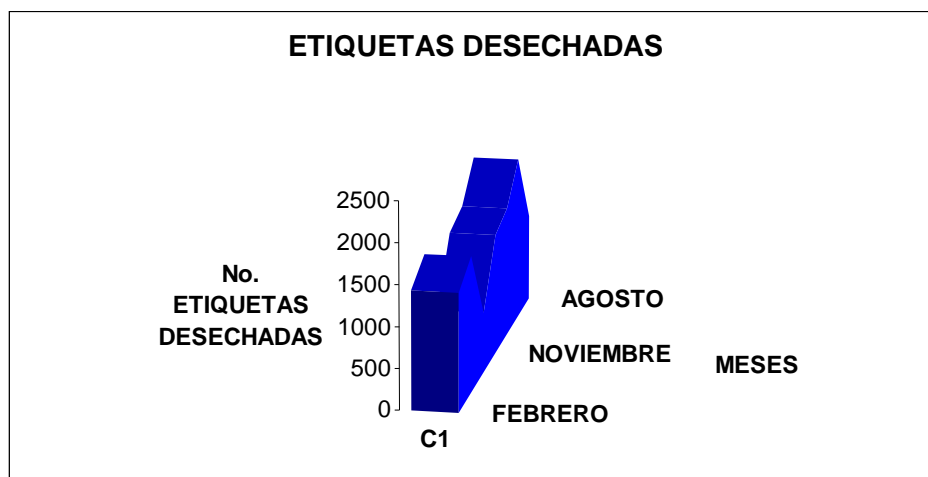
#### **4.7. Análisis de costos**

Los costos para la optimización de flujos de proceso en el departamento de bodega de la farmacéutica Sanofi – Aventis S.A. se muestran en la tabla LVII. Sin embargo se encuentran cotizaciones que se requieren pero no fueron implementadas, ya que se necesita de un estudio mas profundo para poder implementarlas. Se realizaron las cotizaciones buscando la calidad, eficiencia y economía.

##### **4.7.1. Aprovechamiento de recursos**

En el departamento de bodega se encuentra un área llamada cuarentena. Esta área es donde se encuentran los productos que entran. Aquí es donde está estacionado el producto mientras se aprueba. Al momento de entrar, al producto se le coloca una etiqueta de cuarentena donde especifica que producto es, que lote y la fecha de entrada así como la de expira. El aprovechamiento de recursos que se hará en esta parte es sobre las etiquetas ya que la impresora que en estos momentos se encuentra, imprime sin exactitud, como se explica a continuación: de cada 5 etiquetas que se imprimen 3 salen en blanco las cuales son desechadas sin darle ningún uso. En la figura 48 se observa la gráfica que muestra las pérdidas que se dan por no tener el equipo necesario.

**Figura 48. Gráfica de etiquetas desechadas**



Fuente: Elaboración propia

Es necesario tener en cuenta que unitariamente estas etiquetas tiene un costo mínimo, pero al momento que ingresa producto no ingresarán 5 productos. Se esta hablando de una cantidad considerable de producto del cual el costo se eleva por la pérdida.

Cada etiqueta tiene el valor de Q. 0.40. Esta cifra puede ser insignificante, pero al ver en la gráfica 49, podemos obtener datos mas concretos respecto a la pérdida que se esta dando por no tener el equipo adecuado.

El costo de esta impresora se observa en la siguiente tabla:

**Tabla LVII. Costos de equipo de computación.**

No.	Descripción	Cantidad	Precio total
1	Equipo de computación (Impresora)	1	Q. 3375.29*

\* La impresora tiene un precio de \$ 439.50 con el cambio actual que seria de Q. 7.68 por \$ 1.00.

#### 4.7.2. Mejoras realizadas en el departamento de almacenaje y distribución

A continuación se mencionan las mejoras realizadas en el departamento de almacenaje y distribución.

- **Señalización de áreas**

En la señalización de pasillos, áreas de almacenaje, de carga y descarga y rutas de evacuación (flechas de señalización de salidas y puerta de emergencia), no se podían apreciar por el desgaste que habían tenido, por eso nuevamente se pintaron para tener una buena señalización seguridad dentro de la bodega.

**Tabla LVIII. Costos de pintura**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
1	Galón de pintura esmalte para tráfico color amarillo	4	Q. 250 .00	Q. 1,000.00
2	Galón de pintura de aceite color verde	3	Q. 200.00	Q. 600.00

- Este equipo todavía está en estudio por la gerencia pero es necesario porque se ahorraría tiempo tanto en búsqueda como en ingreso de producto ya que el código de barra lo entraría al sistema en el momento



de ingreso y este automáticamente le daría su posición en los *racks*; costo Q. 1,689.60.

**Tabla LIX. Análisis de costos**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Totales</b>
2	Jaulas	Q. 740.00	Q. 1,480.00
1	Impresoras		Q. 970.60
2	Impresora de etiquetas	Q. 3,375.29	Q. 6750.58
2	Carretillas metálicas	Q. 450.00	Q. 900.00
4	Galones de pintura amarilla	Q. 250.00	Q. 1000.00
3	Galón de pintura verde	Q. 200.00	Q. 1,600.00
10	Marcadores	Q. 9.45	Q. 94.50
10	Repuestos de marcadores	Q. 4.50	Q. 45.00
10	Cuchillas retractiles	Q. 60.00	Q. 600.00
10	Repuestos de la cuchilla retractil	Q. 9.30	Q. 93.00
100	Etiquetas de identificación	Q. 0.945	Q. 94.50
2	Tableros de identificación	Q. 125.00	Q. 250.00
7	Estantes	Q. 225.00	Q. 1,575.00
1	Mesa de metal		Q. 650.00
8	Cinturones de seguridad	Q. 80.00	Q. 640.00
3	Cartuchos de tinta	Q. 225.00	Q. 675.00
4	Código de barra	Q.1,689.60	Q. 6,758.40
	<b>TOTAL</b>		<b>Q.24,176.58</b>

**El costo de implementación de mejoras en bodega será de: Q.24, 176.58**

En el desarrollo de las mejoras continuas se establecieron varias estrategias para elevar la productividad de los procesos, en base a las necesidades presentadas, las cuales se detallan anteriormente, presentando una inversión inicial de Q.24,176.58. Las mejoras implementadas le ahorran a la empresa el 31.32% de sus costos mensuales del sistema actual, detallados a continuación.

Para determinar las ganancias que se adquiere por la implementación de las mejores se realizan siguiente forma:

$$Dif = Q.110,591.44 - Q.75,955.24 = Q.34,636.20 \text{ ganancia}$$

$$Dif = \frac{Q.75,955.24 - Q.110,591.44}{Q.110,591.44} = 0.3132 * 100 = 31.32\% \text{ de ganancia}$$

	<b>Costo Vo</b>	<b>Costo Vf</b>	<b>Diferencia</b>	<b>%</b>
<b>Octubre</b>	<b>110,591.44</b>	<b>75,955.24</b>	<b>34,636.20</b>	<b>0.3132</b>
Noviembre	105,329.44	71,635.13	33,694.31	0.3199
Diciembre	102,867.10	68,219.33	34,647.77	0.3368
Enero	97,766.18	66,101.10	31,665.08	0.3239
Febrero	116,895.34	80,276.76	36,618.58	0.3133
Marzo	112,240.88	76,942.15	35,298.73	0.3145
Abril	112,625.32	77,016.31	35,609.01	0.3162
Sumatoria	<b>758,315.70</b>	<b>516,146.02</b>	<b>242,169.68</b>	<b>0.3197</b>

Por lo tanto esta ganancia puede ser utilizada para otros proyectos o destinar cierto porcentaje a la recuperación de la inversión inicial del equipo y herramientas adquiridos para las mejoras, pues estas mejoraron y mejoraran, la calidad, seguridad y motivación de los asistentes.



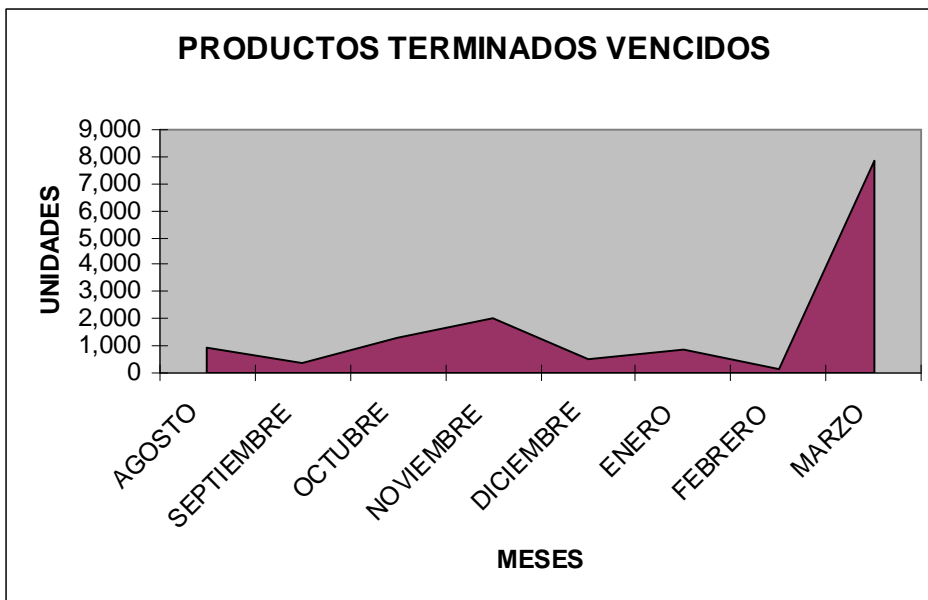
## **5. ESTUDIO DE MANEJO DE LOS DESPERDICIOS EN MEDICAMENTOS VENCIDOS**

En la farmacéutica Sanofi – Aventis se encuentra una cantidad considerable de desperdicios en vencidos de diferentes áreas, siendo estas materia prima, material de empaque y producto terminado tanto de importación como exportación y productos refrigerado. Dentro de esta propuesta solo nos enfocaremos al producto terminado ya que este pretende tener una salida para bajar los costos, implantando una acción de beneficio al producto que esta próximo a vencer.

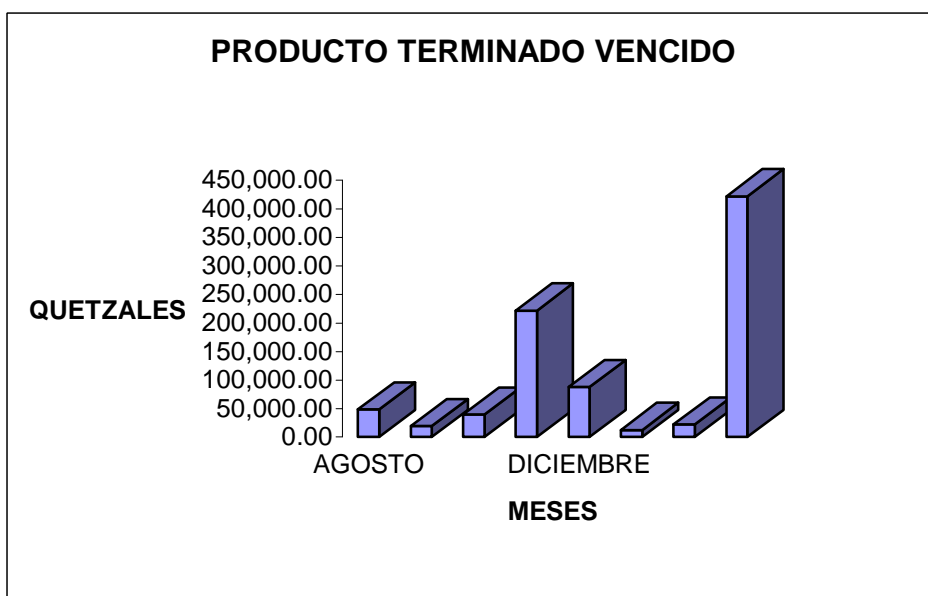
### **5.1. Cantidad de medicamentos vencidos**

La cantidad de producto terminado vencido que existe en la empresa, y el producto que la empresa recibe del cliente, tanto en cantidad como lo que valen requiere de un costo que en algún momento podría ser innecesario. A continuación se muestra el producto en cantidad y dinero en las figuras 49 y 50.

**Figura 49. Gráfica de productos terminados vencidos por mes**



**Figura 50. Gráfica de productos terminados vencidos costos**



## **5.2. Características y manejo de vencidos de productos terminados**

Los productos que se manejan dentro de los desperdicios son todos los productos terminados, entre las cuales se tienen.

- Tabletas
- Líquidos
- Vacunas
- Cremas

Todos estos productos se utilizan para enfermedades cardiovasculares, sistema circulatorio, cáncer, sistema nervioso central, alteraciones metabólicas, infecciones etc.

El manejo de los productos vencidos se realiza por medio de incineración. Este proceso se realiza con una empresa externa que efectúa el trabajo, recogiendo en las instalaciones de la empresa el producto vencido. El producto vencido es manejado o se compra el servicio por medio del peso del producto a incinerar en este caso es por Kg. Así también este servicio tiene que ser declarado a la SAT para que den el permiso correspondiente para poder proceder a incinerar el producto ya que estos productos no pueden caer en manos de personas que hagan mal uso de ellas.

El manejo de los productos vencidos de la empresa se realiza también cuando este recibe el 100% del producto vendido al cliente que se le vence, al devolverlo la empresa les devuelve al cliente el dinero al mismo precio en que lo adquirieron cuando compraron el producto, teniendo así la empresa el doble gasto de devolver el dinero y costear el servicio de incineración.

Ejemplo. XX distribuidor adquiere 40 unidades de cordarone en el 2005 con un precio de Q. 69.93 c/u. Esto sería un total de Q. 2797.20, pero al pasar el tiempo este distribuidor no logró vender estas 40 unidades, y estas se vence, el distribuidor lleva el medicamento a la empresa y esta lo recibe entregando Q. 2797.20 el cual fue el total en el momento en que adquirió el producto, teniendo la empresa ahora el gasto de incineración de este producto.

### 5.2.1. Costo por desperdicios

Los costos por producto terminado vencido que se incinera se encuentran en la siguiente tabla deduciendo el costo por kilogramo de desperdicio.

**Tabla LX. Costo de servicio de incineración**

DESCRIPCIÓN	PRECIO
Servicio por kilogramo de producto terminado vencido	Q. 6.00 p/k

#### Ejemplo:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO
Producto terminado vencido	1726.00 Kg.	Q. 10,356.00

### **5.3. Acción en el aprovechamiento y usos alterno**

La acción en el aprovechamiento que se propone es, realizar un programa donde se solicite al cliente y a las personas encargadas en la empresa, de la situación del producto terminado, o sea cuando se va a vencer el producto, que tiempo tiene de utilidad para poder aprovecharlo, "Un producto ya no sale a la venta si en 8 meses se vence" por lo tanto, con relación a los clientes se podría realizar una campaña para que estos lleven a la empresa los productos que se encuentran entre 8 y 4 meses a vencer (por supuesto son producto que cuesta que se vendan en un periodo corto y para no perderlos se podría tomar en cuenta esta propuesta) para poder obtener un beneficio aunque tenga poco tiempo de efectividad. Recordando lo que anteriormente se hablo que la empresa absorbe el 100% del producto que se vence de los clientes, teniendo esto en cuenta con mas razón se aplicaría esta propuesta, ya que se evitaría de un sin numero de gastos.

Este producto puede ser donado a instituciones o empresas que haga de este un buen uso dentro del tiempo que el producto este en vigencia. Podemos darnos cuenta de la situación económica de muchas familias, que no pueden comprar medicina de buena calidad porque son demasiado caras, por medio de esta ayuda, muchas personas van a poder beneficiarse con esta donación, sin pagar ni un solo centavo. Por tanto uno de los principales objetivos de esta acción es que la empresa salga beneficiada.



La empresa a la que se donara el producto deberá extender un documento donde avale que la empresa donó cierta cantidad de medicamentos y todas las especificaciones que la ley solicite, para que la empresa donadora a la hora de declarar los impuestos, a esta le sea rebajado el porcentaje de donaciones que realizó. Uno de los alcances que se quieren lograr es reducir los costos en incineración dentro de esta área, que se lograría realizando esta propuesta.

El aporte que se presta al implementar esta propuesta es el ahorrar recursos, se disminuye la contaminación, se ayudara a personas que necesitan del medicamento y no tiene los recursos necesarios para adquirirlos, dando así un aporte a la comunidad. Se reduciría también un 30% del espacio que ocupan los medicamentos vencidos, al implementarla, y se disminuye el pago de impuestos por concepto de donaciones.

## CONCLUSIONES

1. Por medio del análisis inicial, en el área de bodega se observaron los siguientes puntos críticos: atrasos en el proceso, demoras, mala comunicación, falta de equipo, trabajos innecesarios etc., lo que provocaba un mal manejo en los procesos. Al mejorar dichos puntos se logró la optimización de éstos.
2. A través de la observación se logró identificar los puestos de bodega y se realizó una descripción de las actividades y responsabilidades de cada uno de los asistentes.
3. Inicialmente no se encontró documentados los procesos, ya que éstos se realizan únicamente con la experiencia de cada asistente. Al realizar los diagramas de flujo de proceso, tanto actuales como mejorados, se documentaron los procesos de las diferentes áreas de bodega, dejando constancia de la secuencia de las operaciones, inspecciones, transportes, etc., que en este se realizan, con la información necesaria, a cerca de la duración de cada tarea y las distancias a recorrer. Además, los diagramas sirven de apoyo para realizar otros estudios dentro del área de bodega y como inducción y entrenamiento para nuevo personal.

4. A través de la situación actual se logró establecer que los procesos de flujo de material no eran los más adecuados en el área de almacenaje y distribución, por lo tanto, se realizaron las optimizaciones de los procesos y se implementaron indicadores de rendimiento para obtener la productividad del proceso y obtener la reducción de costos de estos. En el área de exportación (recepción de producto) se optimizó el tiempo en un 14.74%, elevando la productividad en 17% y reduciendo su costo en un 14%. En el área de exportación (entrega de producto), se optimizó el tiempo en un 45.42%, elevando la productividad del proceso en 80% y disminuyendo el costo en 44%. En el área de importación la optimización en el tiempo fue de 22.57%, elevando la productividad en 28% y reduciendo el costo en 22%. En el área de local se optimizó el tiempo en 12.52% y este elevó la productividad en 14% y redujo su costo en 12%. En el área de producto refrigerados se optimizó el tiempo del proceso en un 27.11% y elevó la productividad del proceso en 37% y disminuyó su costo en 27%.
  
5. El departamento de bodega no contaban con ningún método para medir el desempeño de los asistentes. Por lo que se propone una evaluación de escala de puntuación y administración por objetivos, para establecer el desempeño del empleado y lograr definir las necesidades que este refleja en la evaluación, esto para tomar las medidas respectivas de retroalimentación, capacitaciones e incentivos para que los asistentes mejoren en su trabajo.

6. En el estudio realizado para el manejo de los desperdicios en medicamentos vencidos, se determinó que realizando esta propuesta se puede implementar la acción en el aprovechamiento de estos productos antes de que expiren, ayudando tanto a personas de bajos recursos a obtener medicina de calidad a ningún costo y reduciendo en costos de incineración y pérdidas de producto innecesario, a la empresa.



## RECOMENDACIONES

1. A la farmacéutica Sanofi – Aventis de Guatemala, S.A., se le sugiere utilizar el presente documento como manual de referencia para la inducción y entrenamiento para nuevo personal de bodega.
2. El jefe de bodega debe de darle continuidad a las mejoras implementadas en este documento, para reducir los tiempos de los procesos e incrementar la productividad como el disminuir los costos de los procesos.
3. A partir de un año de la implementación de las mejoras que se encuentran en este documento, se exhorta al jefe del departamento de bodega de Sanofi – Aventis de Guatemala, S.A. a realizar nuevamente el estudio y mejorar aspectos que no se hayan considerado en el presente documento.
4. Promover y efectuar cada 6 meses la evaluación de desempeño, para verificar el progreso y desarrollo de los asistentes dentro del área de trabajo.
5. Mejorar e incentivar las condiciones de seguridad e higiene industrial, dentro y fuera del área de bodega.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Niebel, Benjamín W. Ingeniería Industrial Métodos, tiempos y movimientos. 10ª edición. México, 2001: Editorial Alfaomega.
2. Roberto García Criollo. T Estudio del Trabajo: Medición del trabajo. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
3. Manual de herramientas básicas para el análisis de datos. GOAL/QPC, 2da edición, España, 1991.
4. Manual de instrucciones de medidas de seguridad en el trabajo de la Farmacéutica Sanofi – Aventis de Guatemala S.A.
5. Revista I & D, Investigación y desarrollo al servicio de la salud. Sanofi – Aventis. Francia, Edición 2006.
6. Dessler, Gary. Administración de personal. Editorial Prentice Hall, 6ta. Edición. México 1999. 320 pp.
7. SHERMAN, Arthur W. Administración de recursos humanos. Grupo editorial Iberoamerica. México 1999. 274 pp.
8. Sanofi – Aventis Guatemala S.A.  
[www.sanofi-aventis.com](http://www.sanofi-aventis.com)



9. Recursos humanos

<http://www.southlink.com.ar/vap/desempenio.htm>

10. Productividad

<http://www.monografias.com/trabajos6/prod/prod.shtml>

11. Evaluación de desempeño

<http://usuarios.lycos.es/direccion/manuales/EVALUACION.html>

12. Equipo de seguridad e higiene

<http://sintraseguridad.com>

## APENDICE

### Tabla LXI. Formato de toma de tiempos

FORMATO PARA TOMA DE TIEMPO EN AREAS ASIGNADAS												
Area de bodega a medir : _____	Hoja No.		<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>								
Nombre del asistente de area : _____												
Analista : _____												
Fecha : _____												
TOMA DE TIEMPOS												
NOMBRE DE OPERACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sumatoria	Total T.C.

Fuente: Elaboración propia

### Tabla LXII. Hoja de evaluación de desempeño para bodega

EVALUACION DE DESEMPEÑO				
Empresa	Sanofi - Aventis Guatemala S.A.			
Nombre del puesto				
Departamento	Bodega			
Jefe	Jefe de Bodega			
Numero de personas que lo desempeñan	persona			
INSTRUCCIONES: Marque con una "x" en la casilla correspondiente.				
I. DEBERES Y RESPONSABILIDADES				
				EXCELENTE
				MUY BUENO
				ACEPTABLE
				INACEPTABLE

### Continuación de la tabla LXII

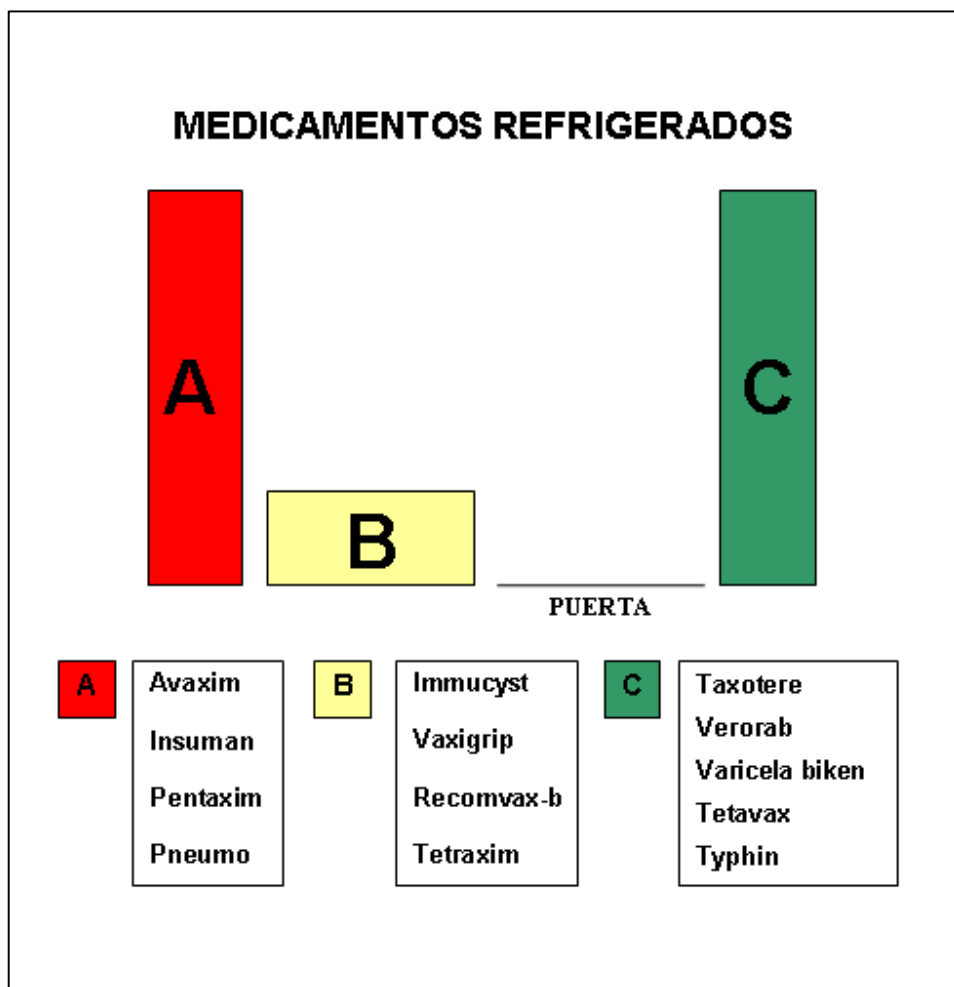
Identifica correctamente el producto que maneja por medio de una factura u orden de producto (mp, pt, pr,st, me)				
Elabora el paletizado del producto en tarimas tomado en cuenta el tamaño y espacio de los racks.				
Llevar el control de lotes, fechas de fabricación y fechas de expiración del producto (mp, pt, pr, st, me).				
Llevar el control mensual del producto que se encuentra en el área.				
Colocar e identificar el producto que se establece en los racks para facilidad de búsqueda.				
Lleva un historial sobre las actividades y problemas que se presentan en forma diaria.				
Aplica los procedimientos de trabajo establecidos por el jefe de bodega.				
El asistente le pasa un informe diario sobre las actividades que se realizaron en la zona de trabajo.				
Trabaja en forma óptima cada uno de los pedidos, como: entregas de productos y recepciones de producto.				
Deja todo el equipo e instrumentos en su lugar de resguardo después de cada día de trabajo.				
<b>II. APTITUDES HUMANAS Y CONOCIMIENTOS NECESARIOS</b>				
	<b>EXCELENTE</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>INACEPTABLE</b>
Conocimientos generales sobre bodega.				
Conocimientos sobre los procesos de almacenaje y distribución del área de bodega.				
Conocimiento sobre identificar y etiquetar producto.				
Conocimiento sobre computación, manejo de paquetes como Microsoft Office, navegación en Internet, envío de correos y el sistema que se maneja en bodega.				
Conocimiento sobre el manejo de entradas y salidas de producto dentro de su área.				
Conocimiento amplio sobre los productos que se exportan, importan, y productos como materias primas y material de empaque.				

### Continuación de la tabla LXII

Relaciones interpersonales.				
Participación para alcanzar los objetivos de la bodega.				
Responsabilidades en sus labores de trabajo.				
Conocimiento del idioma inglés.				
<b>III. ASPECTOS FÍSICOS</b>				
	<b>EXCELENTE</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>INACEPTABLE</b>
Forma de utilización del equipo de protección personal.				
Orden y limpieza en el área de trabajo.				
Forma de utilización del equipo.				
Forma de manipulación de productos que atentan contra la salud.				
Forma de utilización de las herramientas.				
INSTRUCCIONES: Coloque en cada una de las casillas la cantidad de "X" que califíco según la evaluación de desempeño de cada una de los incisos I, II, III.				
<b>IV. RECUENTO DE CALIFICACIONES</b>				
<b>FASE DE EVALUACIÓN</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>INACEPTABLE</b>
I. Deberes y responsabilidades				
II. Aptitudes humanas y conocimientos				
III. Aspectos físicos				
OBSERVACIONES				
NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR				
FECHA DE LA EVALUACION				

Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Identificación de productos en área refrigerada



Fuente: Elaboración propia

## ETIQUETA

La etiqueta que se observa en la figura 52 se realiza en una hoja electrónica del programa Excel, a continuación se describe cual fue la mejora que se realizo para disminuir el tiempo en la elaboración de estas etiquetas.

Al momento que se exporta producto, cada caja debe de llevar esta etiqueta para un control tanto para el lugar de origen como al que se le envía. Estas etiquetas eran reproducidas una por uno en la cual se cambiaba lo que es el número de bulto.

Se realizaron fórmulas para que este formato no tuviera que ser cambiado uno por uno sino solamente cambiar el numero de factura y el numero hasta donde llega el numero de bulto solicitado en factura, cambiando la primera etiqueta, y automáticamente por medio de las fórmulas se cambia las demás etiquetas (en ocasiones se realizaban hasta 6000 etiquetas), optimizado el tiempo que se tardaba el asistente en estarla cambiando una por una.

1. Esta parte indica el número de factura de la cual pertenece el producto etiquetado.
2. Bul = bulto número 2 o caja número 2 de un total de 295.

**Figura 52. Etiqueta**

<b>FAC.</b>	<b>8950020391</b>	1
<b>BUL</b>	<b>2</b>	<b>DE 295</b>

Fuente: Elaboración propia

## ESTUDIOS DE TIEMPO DE LOS PROCESOS ACTUALES

### Estudio de tiempos de materia prima recepción de producto

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

NOMBRE DE OPERACIÓN	Total T.C.
Recepción de producto	3.00
Traslado de producto al área de cuarentena	1.23
Demora en cuarentena espera por muestreo	300.00
Muestreo de materia prima	33.23
Colocar etiquetas de aprobaciones	2.14
Trasladar al área de materia prima	2.10

### Cálculo factor de calificación

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de materia prima (recepción de producto).

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Totales	Promedio
Recepción de producto	0.11	0.05	0.06	-0.02	0.20	0.05
Traslado de producto al área de cuarentena	0.13	0.12	0.02	0	0.27	0.07
Demora en cuarentena espera por muestreo *	0	0	0	0	0.00	0.00
Muestreo de materia prima	0.03	0.02	0.04	0.01	0.10	0.03
Colocar etiquetas de aprobaciones	0.03	0.02	0	0.01	0.06	0.02
Trasladar al área de materia prima	0.11	0.1	0	0.01	0.22	0.06

\*NOTA: La demora en el cálculo de factor de calificación se coloca como 0 ya que no hay participación del asistente dentro de este proceso.

### Cálculo de Tolerancias

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de materia prima (recepción de producto).

TOLERANCIAS						
	Recepción de producto	Traslado de producto al área de cuarentena	Demora en cuarentena espera por muestreo*	Muestreo de mp	Colocar etiquetas de aprobaciones	Trasladar al área de materia prima
D.P	5%	6%	0%	4%	4%	6%
R.I	4%	2%	0%	5%	3%	4%
F	12%	20%	0%	15%	20%	20%
TOTALES	0.21	0.28	0.00	0.24	0.27	0.30

\*NOTA: La demora en la tolerancia se calcula como 0 ya que no hay participación del asistente dentro de este proceso.

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal



TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	3.15
TN	1.31
TN	300.00
TN	34.06
TN	2.17
TN	2.22

TE	3.81
TE	1.68
TE	300.00
TE	42.24
TE	2.76
TE	2.88

### Estudio de tiempos de flujo del proceso de materia prima (entrega de producto)

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

NOMBRE DE OPERACIÓN	Total T.C.
Descender producto de racks	4.41
Inspección de datos de producto, limpieza y rotulación de tarima	4.33
Traslado y entrega de producto (pesas)	2.12
Inspección de producto en área de pesas	1.11
Demora por pesado de producto en pesas	45.09
Devolución de ordenes	0.61
Inspección y peso de producto devuelto no utilizado	3.00
Trasladar y colocar producto devuelto en racks	1.32

### Cálculo factor de calificación

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de materia prima (recepción de producto).

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Totales	Promedio
Bajar tarima de productos	0.06	0.12	0.02	0.01	0.21	0.05
Inspección de datos de producto, limpieza y rotulación de tarima	0.03	0.08	0.02	0	0.13	0.03
traslado y entrega de producto (pesas)	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	0.02
Inspección de producto en área de pesas	0.03	0.05	0.04	0.01	0.13	0.03
Demora por pesado de producto en pesas	-0.05	-0.08	0	0	-0.13	-0.03
Inspección y peso de producto devuelto no utilizado	0.03	0.05	0.02	0.03	0.13	0.03
Colocar producto sobrante en su lugar de origen	0.06	0.1	-0.03	0.04	0.17	0.04

### Cálculo de Tolerancias

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de materia prima (recepción de producto).

TOLERANCIAS							
	Baja tarima de productos	Inspección de datos de producto, limpieza y rotulación de tarima	traslado y entrega de producto (pesas)	Inspeccion de producto en área de pesas	Demora por pesado de producto en pesas	Pesar después de dev.	Colocar producto sobrante en su lugar de origen
D.P	6%	6%	5%	5%	4%	5%	4%
R.I	2%	4%	3%	3%	5%	4%	2%
F	10%	25%	20%	25%	35%	15%	10%
TOTALES	0.18	0.35	0.28	0.33	0.44	0.24	0.16

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	4.64
TN	4.47
TN	2.16
TN	1.15
TN	43.63
TN	3.10
TN	1.38

TE	5.48
TE	6.03
TE	2.77
TE	1.52
TE	62.82
TE	3.84
TE	1.60

### **Estudio de tiempos de material de empaque recepción de producto**

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Recepción de ME	2.82
Traslado al área de cuarentena	0.82
Demora en cuarentena	360.00
Muestreo de ME	24.15
Demora por aprobación	240.00
Colocar etiqueta de aprobaciones	1.90
Demora de traslado a área de me	180.00
Reajuste de material	5.31
Trasladar y colocar material en recks	1.95

### **Cálculo factor de calificación**

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque (recepción de producto).

**FACTOR DE CALIFICACIÓN**

<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
Recepción de ME	0.06	0.05	0.04	0.01	0.16	0.04
Traslado al área de cuarentena	0.11	0.08	0	0.01	0.20	0.05
Demora en cuarentena	0	0	0	0	0	0
Muestreo de ME	0.03	0.05	0.02	-0.04	0.06	0.02
demora por aprobación	0	0	0	0	0	0
Colocar etiqueta de aprobaciones	0.03	0.05	0.02	0	0.10	0.03
demora de traslado a área de me	0	0	0	0	0	0
Revisión y ajuste de material	0.04	0	-0.07	0	-0.03	-0.01
Trasladar m. e. a racks correspondiente	0.06	0.08	0.04	0.03	0.21	0.05

**Cálculo de Tolerancias**

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque (recepción de producto).

**TOLERANCIAS**

	<b>Recepción de ME</b>	<b>Traslado al área de cuarentena</b>	<b>Demora en cuarentena</b>	<b>Muestreo de ME</b>	<b>demora por aprobación</b>	<b>Colocar etiqueta de aprobaciones</b>	<b>demora de traslado a área de me</b>	<b>Revisión y ajuste de material</b>	<b>Trasladar material a racks correspondiente</b>
<b>D.P</b>	5%	6%	0%	4%	0%	5%	0%	6%	5%
<b>R.I</b>	4%	2%	0%	3%	0%	5%	0%	4%	3%
<b>F</b>	20%	14%	0%	25%	0%	25%	0%	30%	9%
<b>TOTALES</b>	0.29	0.22	0	0.32	0	0.35	0	0.40	0.17

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	2.93
TN	0.86
TN	360.00
TN	24.51
TN	240
TN	1.94
TN	180.00
TN	5.27
TN	2.05

TE	3.78
TE	1.05
TE	360.00
TE	32.35
TE	240
TE	2.62
TE	180.00
TE	7.38
TE	2.40

## Estudio de tiempos de entrega de producto a producción de material de empaque

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

NOMBRE DE OPERACIÓN	Total T.C.
Trasladar producto a tarima de plástico	1.08
Recolección de material	11.29
Demoras extraer tarima en reclusa	1.50
Rotular Tarima	0.22
Traslado de ME a producción	2.44

### Cálculo factor de calificación

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque (entrega de producto).

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Totales	Promedio
Bajar y Trasladar producto a tarima de plástico	0.03	0.05	0.02	0.03	0.13	
	0	0.02	0.02	0.01	0.05	
				sumatoria	0.18	0.09
Recolección de material	0.06	0.05	0.04	0.02	0.17	0.04
Demoras extraer tarima en reclusa	-0.1	0.02	-0.03	-0.02	-0.13	-0.03
Rotular Tarima	0	0.02	0.02	0	0.04	0.01
Traslado de ME a producción	0.03	0.08	0.04	0.03	0.18	0.05

### Cálculo de Tolerancias

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque (recepción de producto).

	TOLERANCIAS				
	Bajar y trasladar producto a tarima de plástico	Recolección de material	Demoras extraer tarima en reclusa	Rotular Tarima	Traslado de ME a producción
<b>D.P</b>	5%	5%	5%	5%	4%
<b>R.I</b>	5%	4%	3%	5%	5%
<b>F</b>	19%	15%	25%	15%	14%
<b>TOTALES</b>	0.29	0.24	0.33	0.25	0.23

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$



Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	1.18
TN	11.77
TN	1.46
TN	0.22
TN	2.56

TE	1.52
TE	13.77
TE	1.94
TE	0.28
TE	3.15

### Estudio de tiempos de producto semi – terminado (recepción de producto)

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

NOMBRE DE OPERACIÓN	Total T.C.
Recepción de producto	2.50
Traslado al área de cuarentena	1.24
Demora por muestreo	240.00
Muestreo de semi - terminados	35.12
demora por aprobaciones	210.00
Colocar etiquetas de aprobaciones	2.12
Traslado al área de St	1.74
Inspección de peso del producto	1.54
Trasladar y colocar tarimas en racks	1.23

### Cálculo factor de calificación

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de semi – terminado (entrega de producto).

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
<b>Recepción de producto</b>	0.11	0.08	0.02	0.01	0.22	<b>0.06</b>
<b>Traslado al área de cuarentena</b>	0.08	0.05	-0.07	0	0.06	<b>0.02</b>
<b>Demora por muestreo</b>	0	0	0	0	0.00	<b>0.00</b>
<b>Muestreo de semi - terminados</b>	0.03	0.02	0.04	0.01	0.10	<b>0.03</b>
<b>Demora por aprobaciones</b>	0	0	0	0	0.00	<b>0.00</b>
<b>Colocar etiquetas de aprobaciones</b>	0.03	0.05	0.02	0.01	0.11	<b>0.03</b>
<b>Traslado al área de St</b>	0.11	0.05	-0.03	0.03	0.16	<b>0.04</b>
<b>Inspección de peso del producto</b>	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	<b>0.04</b>
<b>Trasladar y colocar tarimas en racks</b>	0.08	0.08	0.02	0.03	0.21	<b>0.05</b>

### **Cálculo de Tolerancias**

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque.

	<b>TOLERANCIAS</b>								
	<b>Recepción de producto</b>	<b>Traslado al área de cuarentena</b>	<b>Demora por muestreo</b>	<b>Muestreo de semi - terminados</b>	<b>demora por aprobaciones</b>	<b>Colocar etiquetas de aprobaciones</b>	<b>Traslado al área de St</b>	<b>Inspección de peso del producto</b>	<b>Trasladar y colocar tarimas en racks</b>
<b>D.P</b>	5%	6%	0%	4%	0%	5%	6%	6%	5%
<b>R.I</b>	4%	4%	0%	4%	0%	3%	3%	4%	4%
<b>F</b>	18%	20%	0%	25%	0%	20%	15%	25%	14%
<b>TOTALES</b>	<b>0.27</b>	<b>0.30</b>	<b>0.00</b>	<b>0.33</b>	<b>0.00</b>	<b>0.28</b>	<b>0.24</b>	<b>0.35</b>	<b>0.23</b>

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	2.63
TN	1.26
TN	240.00
TN	35.99
TN	210.00
TN	2.18
TN	1.81
TN	1.59
TN	1.29

TE	3.34
TE	1.64
TE	240.00
TE	47.87
TE	210.00
TE	2.79
TE	2.25
TE	2.15
TE	1.59

### Estudio de tiempos semi – terminado (entrega de producto a producción)

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

<b>NOMBRE DE OPERACION</b>	<b>Total T.C.</b>
Demora por búsqueda de tarima vacía para producto	0.58
descarga de tarima y colocación de productos a tarima de metal o plástico (Racks)	2.53
Rotular tarima	0.39
traslado a producción	3.44
Entrega e inspección de producto a producción	2.37

### **Cálculo factor de calificación**

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque (entrega de producto).

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
<b>Demora por búsqueda de tarima vacía para producto</b>	0.03	0.02	0.02	0.2	0.09	<b>0.02</b>
<b>descarga de tarima y colocación de productos a tarima de metal o plástico (Racks)</b>	0.06	0.05	0.02	0.03	0.16	<b>0.04</b>
<b>Rotular tarima</b>	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	<b>0.02</b>
<b>traslado a producción</b>	0.11	0.08	0.02	0.03	0.24	<b>0.06</b>
<b>Entrega e inspección de producto a producción</b>	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	<b>0.04</b>

### **Cálculo de Tolerancias**

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de bodega de material de empaque (recepción de producto).

	TOLERANCIAS				
	Demora por búsqueda de tarima vacía para producto	descarga de tarima y colocación de productos a tarima de metal o plástico (Racks)	Rotular tarima	traslado a producción	inspección de producto a producción
D.P	5%	4%	5%	5%	4%
R.I	3%	5%	1%	4%	3%
F	25%	35%	18%	15%	30%
<b>TOTALES</b>	<b>0.33</b>	<b>0.44</b>	<b>0.24</b>	<b>0.24</b>	<b>0.37</b>

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	0.60
TN	2.63
TN	0.40
TN	3.64
TN	2.45

TE	0.79
TE	3.78
TE	0.50
TE	4.52
TE	3.35

### **Estudio de tiempos de producto terminado exportación (recepción de producto)**

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Recepción de producto	0.78
Traslado a cuarentena	1.22
Demora en área de cuarentena	120
Etiquetado de aprobado	2.02
Traslado al área de almacenaje	2.25

### **Cálculo factor de calificación**

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación.

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
Recepción de producto	0.06	0.1	0.06	0.03	0.25	0.06
Traslado a cuarentena	0.08	0.1	0.06	0.01	0.25	0.06
Demora en área de cuarentena	0	0	0	0	0	0.00
etiquetado de aprobado	0.03	0.05	0.02	0.01	0.11	0.03
Traslado al área de almacenaje	0.08	0.05	0.06	0.03	0.22	0.06

### **Cálculo de Tolerancias**

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación.

<b>TOLERANCIAS</b>					
	<b>Recepción de producto</b>	<b>Traslado a cuarentena</b>	<b>Demora en área de cuarentena</b>	<b>etiquetado de aprobado</b>	<b>Traslado al área de almacenaje</b>
<b>D.P</b>	4%	4%	0%	7%	4%
<b>R.I</b>	1%	1%	0%	4%	1%
<b>F</b>	10%	9%	0%	15%	8%
<b>TOTALES</b>	0.15	0.14	0.00	0.26	0.13

### **Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar**

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	0.83
TN	1.30
TN	120
TN	2.08
TN	2.37

TE	0.95
TE	1.48
TE	120
TE	2.62
TE	2.69

### **Estudio de tiempos de producto terminado exportación (entrega de producto)**

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.



<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Preparación de orden	1.15
Traslado al área de Inspección	1.22
Inspección del producto	0.95
Inspección final (Jefe de Bodega)	1.69
Elaboración de etiquetas	40.00
Etiquetado de tarimas	3.46
Embalar	11.75
traslado al área de despacho	0.59
Despacho	1.34

### **Cálculo factor de calificación**

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación.

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
<b>Preparación de orden</b>	0.03	0.05	0.02	0.03	0.13	0.03
<b>Traslado al área de Inspección</b>	0.13	0.05	0.06	0.01	0.25	0.06
<b>Inspección del producto</b>	0.08	0.1	0.04	0.01	0.23	0.06
<b>Inspección final (Jefe de Bodega)</b>	0.08	0.08	0.04	-0.02	0.18	0.05
<b>Elaboración de etiquetas</b>	-0.16	0	0.06	-0.04	-0.14	-0.04
<b>Etiquetado de tarimas</b>	0.03	0.05	0.02	0.03	0.13	
	0	0.02	0.02	0.01	0.05	
				sumatoria	0.18	0.09
<b>Embalar</b>	0.06	0.05	0.04	0.03	0.18	0.05
<b>traslado al área de despacho</b>	0.13	0.08	0.02	0.01	0.24	0.06
<b>Despacho</b>	0.06	0.05	0.04	0.03	0.18	0.05

## Cálculo de Tolerancias

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación.

TOLERANCIAS									
	Preparación de orden	Traslado al área de Inspección	Inspección del producto	Inspección final (Jefe de Bodega)	Elaboración de etiquetas	Etiquetado de tarimas	Embalar	traslado al área de despacho	Despacho
D.P	4%	4%	5%	5%	4%	5%	4%	4%	4%
R.I	1%	3%	4%	2%	1%	2%	1%	1%	1%
F	18%	8%	15%	8%	9%	10%	9%	9%	10%
TOTALES	0,13	0,15	0,24	0,15	0,14	0,17	0,14	0,14	0,15

## Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	
TN	1.30
TN	1.00
TN	1.77
TN	38.60
TN	3.77
TN	12.28
TN	0.63
TN	1.40

TE	1.36
TE	1.50
TE	1.25
TE	2.04
TE	44.00
TE	4.41
TE	14.00
TE	0.72
TE	1.61

### Estudio de tiempos de producto terminado importación

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

	<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
1	Recepción de producto	5.51
2	Traslado de producto al área de verificación	1.811
3	Desembalar producto y desarmar cajas	7.427
4	Inspección de producto y cargar tarimas	11.32
5	Traslado al área de importación	0.98
6	Inspección (Muestreo) por producto en lista	4.05
7	Busqueda de montacargas	0.99
8	Colocar producto en racks	1.73

### Cálculo factor de calificación

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado importación.

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Totales	Promedio
Recepción de producto	0.11	0.13	0.06	0.03	0.33	
	0.03	0.05	0.06	0.01	0.15	
				<b>Sumatoria</b>	0.48	0.24
Traslado de producto al área de verificación	0.11	0.13	0.06	0.01	0.08	0.08
Desembalar producto y desarmar cajas	0.13	0.12	0.06	0.03	0.34	
	0.03	0.05	0.06	0.01	0.15	
				<b>Sumatoria</b>	0.49	0.25
Inspección de producto y cargar tarimas	0.13	0.12	0.06	0.03	0.34	
	0.08	0.08	0.06	0.03	0.25	
				<b>Sumatoria</b>	0.59	0.30
Traslado al área de importación	0.11	0.13	0.06	0.01	0.08	0.08
Inspección	0.13	0.12	0.06	0.03	0.34	
	0.08	0.08	0.06	0.03	0.25	
				<b>Sumatoria</b>	0.59	0.30
Busqueda de montacargas	0.11	0.06	0.05	0.01	0.23	0.06
Carga en racks	0.13	0.05	0.06	0.01	0.06	0.08

### Cálculo de Tolerancias

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado exportación.

TOLERANCIAS								
	Recepción de producto	Traslado de producto al área de verificación	Desembalar producto y desarmar cajas	Inspección de producto y cargar tarimas	Traslado al área de importación	inspección	Demora por monta carga	Carga en racks
D.P	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	4%
R.I	1%	1%	2%	1%	3%	2%	2%	1%
F	9%	10%	8%	9%	8%	15%	16%	8%
TOTALES	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,21	0,22	0,13

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	6.84
TN	1.95
TN	9.25
TN	14.66
TN	1.06
TN	5.24
TN	1.05
TN	1.83

TE	7.87
TE	2.24
TE	10.67
TE	16.78
TE	1.22
TE	6.34
TE	1.28
TE	2.11

### Estudio de tiempos de producto terminado local

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.

<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Recolección y conteo de producto	21.08
Colocar Producto en tarimas	3.63
Descender tarima del área de local.	1.02
Demora de producto por cliente	108.23
Traslado de tarimas al cliente	1.04
Inspección y Entrega de Producto al cliente	13.33

### Cálculo factor de calificación

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado local.

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
Recolección y conteo de producto	0.15	0.1	0	0.01	0.26	0.07
Colocar Producto en tarimas	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	0.04
Bajar tarimas(esta en 2do nivel)	0.13	0.08	0.02	0	0.23	0.06
Demora de producto por cliente	0	0	0	0	0.00	0.00
traslado de tarimas al cliente	0.06	0.08	0.02	0.01	0.17	0.04
Inspección y Entrega de Producto al cliente	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	0.02

### **Cálculo de Tolerancias**

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto terminado local.

<b>TOLERANCIAS</b>						
	<b>Recolección y conteo de producto</b>	<b>Colocar Producto en tarimas</b>	<b>Bajar tarimas(esta en 2do nivel)</b>	<b>Demora de producto por cliente</b>	<b>traslado de tarimas al cliente</b>	<b>Inspeccion y Entrega de Producto al cliente</b>
<b>D.P</b>	5%	4%	4%	0%	4%	4%
<b>R.I</b>	1%	3%	2%	0%	2%	1%
<b>F</b>	10%	8%	9%	0%	8%	12%
<b>TOTALES</b>	0.16	0.15	0.15	0.00	0.14	0.17

### Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	22.45
TN	3.76
TN	1.08
TN	108.23
TN	1.09
TN	13.59

TE	26.04
TE	4.32
TE	1.24
TE	108.23
TE	1.24
TE	15.90

### Estudio de tiempos de producto refrigerado

Estos son los tiempos cronometrados, los cuales son un promedio de un total de 10 tomas por operación.



<b>NOMBRE DE OPERACIÓN</b>	<b>Total T.C.</b>
Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	12.49
Traslado de producto a área de empaque	1.03
Empaque de producto (50 cada bolsa)	14.26
Inspección de producto	2.50
Empaque en hieleras	15.19
Elaboración de cajas de cartón	9.90
Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)	5.26
Etiquetar cajas	1.25
Inspección y entrega a cliente	4.22

### **Cálculo factor de calificación**

Factor de calificación en las estaciones de trabajo del proceso de producto refrigerado.

<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>						
<b>Actividad</b>	<b>Habilidad</b>	<b>Esfuerzo</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Totales</b>	<b>Promedio</b>
Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	0.06	0.1	-0.07	0.01	0.10	0.03
Traslado de producto a área de empaque	0.08	0.08	0.02	0	0.18	0.05
Empaque de producto (50 cada bolsa)	0.08	0.05	0.04	0.01	0.18	0.05
Inspección de Producto	0.03	0.05	0.04	0.01	0.13	0.03
Empaque en	0.08	0.05	-0.07	-0.04	0.02	0.01

## Continúa

hieleras						
Elaboración de cajas de cartón	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	0.02
Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)	0.06	0.05	-0.07	-0.04	0.00	0.00
Etiquetar cajas	0.06	0.02	-0.03	-0.02	0.03	0.01
Inspección y entrega a cliente	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14	0.04

## Cálculo de Tolerancias

Tolerancias en las estaciones de trabajo del proceso de producto refrigerado.

TOLERANCIAS									
	Ingreso búsqueda y extracción de producto en cámara	Trasiego de producto a área de empaque	Empaque de producto (50 cada bolsa)	Inspección de Producto	Empaque en hieleras	Elaboración de cajas de cartón	Empaque en cajas (hieleras en cajas de cartón)	Etiquetar cajas	Inspección y entrega a cliente
<b>D.P</b>	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
<b>R.I</b>	1%	1%	1%	2%	1%	1%	2%	2%	3%
<b>F</b>	12%	8%	8%	8%	9%	8%	8%	9%	8%
<b>TOTALTES</b>	0.17	0.13	0.14	0.14	0.15	0.13	0.14	0.15	0.15

## Cálculo de tiempo normal y tiempo estándar

Por medio de los cálculos anteriores se obtienen los siguientes tiempos normales y estándar para cada operación:

Donde tiempo normal se define por medio de la siguiente fórmula:

$$TN = TC \times F.C.$$

Donde:

TN= tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

F.C.= factor de calificación

Tiempo estándar esta definida por medio de la siguiente fórmula

$$TE = TN \times (1 + \%tolerancias)$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN= tiempo normal

TN	12.80
TN	1.08
TN	14.90
TN	2.58
TN	15.26
TN	10.10
TN	5.26
TN	1.26
TN	4.37

TE	16.64
TE	1.28
TE	18.78
TE	3.25
TE	19.08
TE	12.02
TE	6.63
TE	1.52
TE	5.77

**Figura 53. Entrevista**

**ENTREVISTA**

Introducción: Contestar las siguientes preguntas utilizando su experiencia y conocimiento.

Nombre: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es el nombre de su puesto? \_\_\_\_\_
2. Su principal responsabilidad es: \_\_\_\_\_
3. ¿Qué otras actividades desempeña? \_\_\_\_\_
4. Mencione uno de las actividades más exigentes de los procesos que realiza. \_\_\_\_\_
5. ¿Qué relación tiene con otras áreas? \_\_\_\_\_
6. Descripción del área de trabajo. \_\_\_\_\_
7. ¿Qué tipo de esfuerzo demanda el puesto?  
Mental y/o visual \_\_\_\_\_ Físico y mental \_\_\_\_\_
8. ¿Qué tipo de responsabilidad tiene su puesto?  
Alta \_\_\_\_\_ Mediana \_\_\_\_\_ Baja \_\_\_\_\_
9. ¿Cuál es su equipo de protección personal? \_\_\_\_\_
10. ¿Sabe utilizar su equipo de protección personal? \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia

