



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
La Universidad Técnica Particular de Loja

**ESCUELA DE CIENCIAS CONTABLES Y AUDITORÍA**  
**MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA**

**APLICACIÓN DE INDICADORES DE GESTION EN EL DEPARTAMENTO DE  
TRAZABILIDAD DEL AREA DE EMBARQUE EN NAPORTEC SA PERTENECIENTE AL  
GRUPO DOLE ECUADOR ANALISIS DE RESULTADOS Y PLAN DE ACCION BAJO  
ESTANDARES ISO 9001:2008**

Tesis de Grado previo la obtención del título  
de Magíster en Auditoria de Gestión de la  
Calidad

**Autor (es):** Ing. Carla María Cortez Valle

**Director:** Econ. Jaime Subía

**Centro Universitario:** Guayaquil

2011



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
La Universidad Técnica Particular de Loja

**ESCUELA DE CIENCIAS CONTABLES Y AUDITORÍA**  
**MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA**

**APLICACIÓN DE INDICADORES DE GESTION EN EL DEPARTAMENTO DE  
TRAZABILIDAD DEL AREA DE EMBARQUE EN NAPORTEC SA PERTENECIENTE AL  
GRUPO DOLE ECUADOR ANALISIS DE RESULTADOS Y PLAN DE ACCION BAJO  
ESTANDARES ISO 9001:2008**

Tesis de Grado previo la obtención del título  
de Magíster en Auditoría de Gestión de la  
Calidad

**Autor (es):** Ing. Carla María Cortez Valle

**Director:** Econ. Jaime Subía

**Centro universitario:** Guayaquil  
2011

## Certificación del Director de la Tesis

**Econ. Jaime Subía**  
**DIRECTOR DE LA TESIS**

### **CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de investigación realizado por el estudiante: CARLA MARIA CORTEZ VALLE, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, ajustándose a las normas establecidas por la Escuela de Contabilidad y Auditoría, Modalidad Abierta y a Distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja; por lo que autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Quito, de Junio del 2011

f) .....

## **ACTA DE DECLARACIÓN Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo Carla María Cortez Valle, declaro conocer y aceptar la disposición del Art.67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

-----  
**CARLA MARIA CORTEZ VALLE**  
**C.I: 0916204415**

## **AUTORÍA**

Las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de su autor.

.....  
**CARLA MARIA CORTEZ VALLE**  
**C.I.:0916204415**

## **DEDICATORIA**

El presente informe, que representa todos los esfuerzos y sacrificios realizados durante 2 años de estudios, lo dedico a todas las personas que aspiran a un país mejor, a una libre competencia y al instinto de superación que debe instalarse en nuestras mentes y espíritus.

.....  
**CARLA MARIA CORTEZ VALLE**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme cumplir una etapa más en mi vida. A mis padres y hermano por su amor y apoyo incondicional, a mis abuelos Emma y Héctor por su ejemplo, a mis 3 ángeles en el cielo: Andrea, Ángela y Leopoldo por todo lo que compartieron conmigo.

A mis tíos, primos y sobrinos por creer en mí y por inspirarme a superar todo obstáculo posible.

A mi director, Econ. Jaime Subía por su tiempo, y dedicación a mi trabajo, a la UTPL; DOLE- Ecuador y en general a mis amigos, compañeros y todos aquellos que colaboraron en el desarrollo de este trabajo.

.....  
**CARLA MARIA CORTEZ**

**C.I.: 0916204415**

## INDICE DE CONTENIDOS

	<b>PAGINA</b>
Certificación del director.....	II
Cesión de derechos .....	III
Autoría .....	IV
Dedicatoria .....	V
Agradecimiento .....	VI
INTRODUCCIÓN.....	7
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1 GENERALIDADES.</b>	
1.1. Planteamiento y Justificación del problema .....	10
1.2. Objetivos .....	11
1.2.1. Objetivos Generales .....	11
1.2.2. Objetivos Específicos.....	11
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2 MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
2.1. Diagrama de Procesos .....	14
2.1.1. Diagrama de flujo y participantes.....	14
2.1.2. Diagrama de flujo del proceso.....	15
2.2. Herramientas de mejora de la calidad .....	16
2.2.1. Diagrama de causa-efecto.....	18
2.2.2. Diagrama de Pareto .....	19
2.3. Automatización de datos .....	20
2.4. Medición de trabajo y estándares de tiempo .....	24
2.4.1. Estudio de tiempo cronometrado .....	25
2.4.1.1. Métodos de estudio de tiempo cronometrados.....	26
2.5. Medición del desempeño y rendimiento .....	28
2.5.1. Requerimientos de un sistema de indicadores de gestión.....	30



2.5.2	Sistema de indicadores de productividad recomendado a utilizar	30
2.5.3	Indicadores en el proceso .....	30
2.5.3.1	Grado de satisfacción del cliente .....	31
2.5.3.2	Efectividad en el cumplimiento de compromisos .....	32
2.5.3.3	Efectividad en el cumplimiento de cantidad.....	32
2.5.3.4	Efectividad en compromisos de calidad .....	32
2.5.3.5	Grado de motivación y satisfacción de los recursos humanos.....	35
2.6	Curva de Aprendizaje .....	36

### **CAPÍTULO III**

<b>3</b>	<b>DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>39</b>
3.1	Descripción de los procesos.....	39
3.1.1	Empresa .....	39
3.1.2	Procesos .....	46
3.1.2.1	Control Carro .....	46
3.1.2.2	Operación Módulo 9 .....	49
3.1.2.3	Cámara de frío .....	51
3.1.2.4	Operación Muelle.....	53
3.1.2.5	Control Embarque .....	55
3.1.3	Productos .....	55
3.2	Análisis de los mayores problemas que provocan ineficiencias en Naportec S.A.....	56
3.2.1	Diagnóstico de los problemas (síntomas y causas) .....	56
3.2.2	Determinación de las causas que generan mayor problema según la aplicación del diagrama de Pareto y de relaciones .....	60
3.2.2.1	Diseño de Indicadores de gestión de NAPORTEC SA .....	60
3.2.2.2	Relación de los indicadores de gestión con el diagrama causa-efecto .....	65
3.2.2.3	Análisis de costos de ineficiencias a través de los indicadores de gestión.....	66
3.2.2.4	Diagrama Pareto de los costos de ineficiencia .....	76
3.3	Mecanismos que optimicen los tiempos de embarque de fruta en los buques y mejoren la calidad de información.....	77

4	<b>CAPÍTULO IV</b>	
4.1	<b>APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA</b>	
4.1.1	Áreas donde se implementará la trazabilidad.....	83
	Relación del diseño de indicadores del sistema de trazabilidad respecto al diagrama Causa-Efecto y a los costos de ineficiencia	83
4.1.2	Selección de las áreas operativas .....	87
4.2	Implementación del mecanismo de mejora en la operación y control de embarque de fruta .....	88
4.2.1	Herramientas y equipos a utilizarse en la implementación del sistema de trazabilidad .....	89
4.2.2	Infraestructura para la implementación del sistema de trazabilidad	89
4.2.2.1	Adecuaciones en las oficinas de NAPORTEC	91
4.3	Inversión y viabilidad del proyecto	94
4.3.1	Costo de inversión del proyecto	94
4.3.2	Viabilidad del proyecto	96
5	<b>CAPÍTULO V</b>	
	<b>RESULTADOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA</b>	
5.1	Comparación de las dos situaciones: antes de y después de la implantación del Sistema de Trazabilidad.....	101
	<b>CAPÍTULO VI</b>	
6	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6.1	Conclusiones.....	114
6.2	Recomendaciones.....	120
	BIBLIOGRAFÍA.....	125
	ANEXOS.....	126
	ÍNDICES DE FIGURAS Y TABLAS .....	136

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1. Herramientas de mejora de la Calidad.....	8
Figura 2.2. Un símbolo del Código 39 que codifica el carácter “C” .....	13
Figura 2.3. Composición Numérica del código de barras EAN/UCC-13	15
Figura 2.4. Curva de Aprendizaje (k = 95%).....	30
Figura 2.5. Diagrama de flujo de curva de aprendizaje.....	31
Figura 3.1. Flujo proceso del embarque de fruta en NAPORTEC S.A....	44
Figura 3.2. Diagrama causa – efecto del problema principal de NAPORTEC S.A.....	57
Figura 3.3. Diagrama de relaciones entre las causas del problema y los indicadores de gestión.....	64
Figura 3.4. Costos de Ineficiencias de NAPORTEC S.A.....	83
Figura 3.5. Diagrama de Pareto de los costos de Ineficiencias NAPORTECS.A.....	84
Figura 4.1. Flujo del proceso del sistema de trazabilidad.....	94
Figura 4.2. Organigrama Departamento Trazabilidad.....	97
Figura 6.1 Participación de mercado exportadoras banano.....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.	Tecnologías de Recolección Automática de Datos.....	11
Tabla 2.	Porcentaje de los Tiempos de Procesamiento.....	29
Tabla 3.	Indicadores de Gestión de la Operadora Portuaria NAPORTEC S.A.....	59
Tabla 4.	Indicador Re-trabajos de Pallets .....	66
Tabla 5.	Indicador % de Eficiencia de Digitadores.....	66
Tabla 6.	Indicador Rendimiento de Mano de Obra en Dígitar.....	67
Tabla 7.	Indicador Rendimiento de Personal en Operaciones.....	67
Tabla 8.	Indicador % de Tarjas Equivocadas en Embarque de Fruta....	68
Tabla 9.	Indicador % de Fruta Pagada y No Embarcada.....	68
Tabla 10.	Indicador Utilización de Personal.....	69
Tabla 11.	Indicador Utilización de Equipos.....	70
Tabla 12.	Indicador de Guías Mal Elaboradas.....	70
Tabla 13.	Indicador Cajas Exportadas vs. Horas Extras.....	71
Tabla 14.	Indicador % Cumplimiento de Entrega de Fruta de Productores y fincas.....	71
Tabla 15.	Análisis de Tiempo por Área en NAPORTEC S.A.....	72
Tabla 16.	Costos Unitarios de NAPORTEC S.A. ....	75
Tabla 17.	Costo de Re-estiba de Pallets.....	78
Tabla 18.	Costo de Guías Mal Elaboradas (control carro).....	78
Tabla 19.	Costo de Tarjas Erradas.....	79
Tabla 20.	Costo de Cajas Rechazadas en Operaciones.....	79
Tabla 21.	Costo de No Cumplimiento de Productores por Entrega de Fruta.....	81
Tabla 22.	Costo de Arriendo de Contenedores para Bodegaje.....	81
Tabla 23.	Costo de Ineficiencia de Trabajo (horas extras).....	82
Tabla 24.	Comparativo de exportaciones por destino 2008-2009 .....	89
Tabla 25.	Comparativo de exportaciones por destino 2009-2010.....	89
Tabla 26.	Días en que son Operados los Buques-Clases en NAPORTEC.....	95
Tabla 27.	Costos de Inversión Sistema de Trazabilidad. Fase I. Mercado de Europa.....	99
Tabla 28.	Ingreso por Servicio a la Carga de Fruta Embarcada.....	100

Tabla 29.	Estado de Pérdidas y Ganancias de NAPORTEC Antes y Después de la Implementación del Sistema de Trazabilidad...	101
Tabla 30.	Cambios en NAPORTEC por la Implementación de Trazabilidad.....	105
Tabla 31.	Indicador Mejorado Re-trabajos de Pallets.....	106
Tabla 32.	Indicador Mejorado Rendimiento de Personal en Operaciones.....	107
Tabla 33.	Indicador Mejorado % de Fruta Pagada y No Embarcada.....	108
Tabla 34.	Indicador Mejorado Utilización de Personal en Muelle.....	109
Tabla 35.	Indicador Mejorado Utilización de Equipos en Muelle.....	110
Tabla 36.	Indicador Mejorado % de Guías de Transporte Mal Declaradas en Campo.....	111
Tabla 37.	Indicador Mejorado Cajas Exportadas vs. Horas Extras.....	112
Tabla 38.	Indicador % de Eficiencia en Digital Información en Sistema BTS.....	114
Tabla 39.	Indicador % de Pallets Sin Etiquetas de Código de Barras.....	115
Tabla 40.	Indicador % de Errores Encontrados en las Etiquetas.....	116
Tabla 41.	Comparativo de Costos de Ineficiencias Antes y Después de la Implementación del Sistema de Trazabilidad.....	118
Tabla 42.	Análisis Financiero del Proyecto de Trazabilidad Aplicando el VAN y la TIR.....	119

## RESUMEN EJECUTIVO

El Capítulo 1 “Generalidades”, se plantea el problema en que se desarrolla la tesis, justificando porque se escogió el tema. Contiene el objetivo general del proyecto, así como los objetivos específicos que permitieron cumplir el desarrollo de la tesis. En la metodología se describe los pasos como se desarrollaron los objetivos específicos de la tesis.

El Capítulo 2 “Marco Teórico”, contiene todos los conceptos, herramientas, materiales adquiridos en los estudios de la carrera, los que permitieron desarrollar el proyecto planteado en la tesis. En cada uno de los temas a tratarse en este capítulo se definió cada uno de ellos, se expusieron los atributos, y también se expusieron las ventajas y desventajas con otras herramientas, que presentan para el desarrollo de la presente tesis.

En el Capítulo 3 “Diagnóstico y análisis antes de la implementación del sistema” se describió la empresa en la que tiene desarrollo el tema de tesis, se explicaron los procesos de la empresa desde su recepción del producto hasta la entrega final del mismo, así también se habló del producto que ofrece la empresa.

En este capítulo se analizó los mayores problemas que provocan ineficiencias en la operatividad de los procesos de la empresa y donde se centró el tema de tesis, ayudado por el uso de herramientas estadísticas. Finalmente se describió de manera general las herramientas, equipos y/o materiales que permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto.

En el Capítulo 4 “Aplicación del mecanismo de mejora”, se definió el (las) área(s) donde se generaron los problemas encontrados en el capítulo anterior y donde se hicieron las mejoras. En este capítulo se escogió la(s) herramienta(s) y/o equipo(s) requerido para obtener la mejora descrita en el objetivo general de la presente tesis. Una vez que se hizo la elección en el proyecto se analizó los costos de inversión, así como la viabilidad del proyecto. Finalmente se realizó la implementación de la mejora propuesta.

El Capítulo 5 “Resultados de la implantación del sistema de trazabilidad en la empresa”, se expuso todo lo que se obtuvo con la implantación de la(s) herramienta(s) y/o equipo(s) para el proyecto.

Se realizó un análisis comparativo del antes y después de la implantación de mejora y los beneficios económicos que conllevó en la implementación de la mejora en la empresa.

El Capítulo 6 “Conclusiones y Recomendaciones”, se concluyó si se cumplieron el objetivo general del proyecto y los objetivos específicos para alcanzar cada uno de los pasos descritos en la metodología del proyecto. En las recomendaciones se expusieron ideas de mejora de aquellos objetivos que no se llegaron a cumplir en su totalidad, así como también recomendaciones para las personas que quisieran tomar este proyecto como base para levantar y ejecutar proyectos similares.

## INTRODUCCIÓN

Dada la naturaleza competitiva del ambiente portuario, es importante que los operadores de puertos y afines entiendan los factores claves que influyen en la marcación de ruta de cargueros, o los factores que la mayoría de los usuarios de puertos consideran importantes al escoger sus puertos de escala y al tomar sus decisiones.

La creciente competencia inter-portuaria, en particular, ha forzado a las respectivas empresas portuarias a desarrollar estrategias competitivas para atraer y retener a los clientes de sus puertos. Esto se da de manera especial con el caso del Naportec S.A. compañía perteneciente al grupo DOLE Ecuador, ante la creciente competencia que enfrenta por parte de otros puertos ecuatorianos, particularmente de los puertos del estado que brindan facilidades de embarque y gestión.

Por lo tanto, el diseño y ejecución de indicadores de trazabilidad será útil al ofrecer una mejor perspectiva de la forma en que debería diseñarse una estrategia portuaria efectiva.

Es importante mencionar que ante la escasa literatura existente sobre el tema de los factores que influyen la trazabilidad del área de embarque de un puerto debido a la limitada información sobre puertos, dado que muchos de los puertos se rehúsan a revelar información sobre su operación debido al aspecto de confidencialidad.

Este trabajo pretende identificar, diseñar, aplicar y evaluar los indicadores claves de gestión que influyen los procesos de embarque en el Naportec S.A. y su desempeño, y del proceso de toma de decisión por parte de los usuarios de dichos procesos, gestión para asegurar la medida en que vamos a optimizar recursos, reducir la variabilidad y mejorar la calidad del departamento de trazabilidad del área de Embarque en Naportec S.A.



# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Planteamiento y Justificación del problema

La presente tesis estuvo basada; inicialmente, en el entendimiento del proceso de embarque y el posterior diseño de indicadores de gestión, para así obtener mejoras en los procesos del área de embarque del Naportec S.A., que le da el servicio de carga a las empresas exportadoras de banano, tanto bajo cubierta y sobre cubierta en un buque.

El área de embarque de banano del muelle hacia el buque carece de una herramienta de trazabilidad que permita recolectar de manera formal la información necesaria para controlar la trazabilidad de los embarques realizados. Nuestro problema de Investigación se basa en la informalidad con la que se producía el control de la trazabilidad en el área de embarque de la fruta del muelle hacia el buque y en la necesidad de realizar un cambio que permita cumplir con las expectativas de los consumidores del mercado Europeo, que están dirigidas a cumplir con normativas de seguridad, salud y la información básica sobre la fruta que están consumiendo.

Dicha informalidad se debía a que en la operación de muelle existen personas que durante años recolectaron la información de carga de la fruta almacenada dentro de las bodegas de los buques usando documentación manual para registrar los datos, producto del alto volumen de operaciones y su congestión, tendían a cometer errores, lo que provocaba problemas en el siguiente proceso que era digitalización de datos en el Sistema Control Embarque. Esto sólo tuvo mejoría cuando se automatizó la captura de información al momento de embarcar y almacenar la fruta en el buque.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivos Generales**

Diseñar y aplicar indicadores de gestión para monitorear actividades del departamento de trazabilidad del área de embarque de NAPORTEC S.A, empresa parte de la corporación DOLE Ecuador; Mejorar las técnicas de recolección de información que permitan optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques y obtener calidad en los datos para el envío de información de los clientes en el exterior, mediante el uso de un sistema de trazabilidad.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Analizar el proceso de embarque de fruta y control de embarque y determinar el equipo y/o herramientas del mismo.
- Diseñar indicadores de gestión del área de embarque relacionados con el monitoreo de la trazabilidad del área, recopilar la información y evaluar los cambios producidos por las oportunidades de mejora.
- Evaluar y seleccionar el mecanismo para la mejora en la operación.
- Analizar el costo/beneficio de la implementación de los equipos y/o herramientas para el proceso de embarque y mostrar los resultados de los mismos.

## CAPÍTULO 2

### 2. Marco Teórico

Como se mencionó, la trazabilidad y el diseño de indicadores son elementales para la formalización de los procesos relacionados con las tareas del área de embarque en Naportec S.A. La posibilidad de conocer detalladamente el camino que han recorrido los alimentos asegurará; como se indica más adelante, los beneficios comerciales que tales controles generarán.

Para el inicio del marco teórico es necesario definir los términos más importantes: Trazabilidad e indicadores.

Según el Codex Alimentarius<sup>1</sup> “Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) específica (s) de la producción, transformación y distribución”

“La Habilidad para trazar la historia, aplicación o localización de lo que se está considerando” según ISO 9001:2008

“Es la habilidad para trazar y seguir un alimento, animales productores de alimentos, o sustancias empleadas para ser, o esperables que sea, incorporadas a un alimento, a través de todas las etapas de producción y distribución” CE No. 178/2002

El alcance de cada modelo de trazabilidad es definido por las características propias de cada negocio, el desarrollo de sus procesos productivos y los objetivos buscados por el modelo.

A continuación se describen las herramientas que permiten el diagramar, automatizar, medir y monitorear el proceso de embarque que permite dar soporte a las tareas de trazabilidad. Finalmente se indicará la curva de aprendizaje de la investigación.

---

<sup>1</sup> Comisión creada en 1963 por la FAO y OMS para desarrollar normas alimentarias, tales como códigos de prácticas bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias

## **2.1 Diagrama de procesos.**

Los diagramas de procesos<sup>2</sup> son herramientas gráficas que permiten describir en detalle las actividades o tareas para la realización de un trabajo.

En todos los diagramas de procesos se utilizan los símbolos que se describen en el apéndice A.

Existen las siguientes diferentes técnicas para la diagramación de procesos:

- Diagrama de bloques
- Diagrama de flujo
- Diagrama de flujo y participantes
- Diagrama de relación 10
- Diagrama de flujo del proceso
- Diagrama de técnica de sistema para el análisis de funciones o diagrama FAST

Se trabajará con los diagramas:

- 1) Flujo y participantes;
- 2) Flujo del proceso, las mismas que se explicarán a continuación.

### **2.1.1 Diagrama de flujo y participantes**

Este diagrama considera a los diversos participantes en el proceso y también describe el flujo de las actividades y las secuencias. Contiene más detalles que los otros diagramas, puesto que en una actividad, puede participar más de un área y ello da pie a desglosar cada una de dichas participaciones.

El flujo queda descrito con un mayor detalle y es posible afinar el análisis de ineficiencias o diseñar con mayor precisión los cambios tendientes a mejorar el proceso.

---

<sup>2</sup> Proceso: Conjunto sistemático de pasos para conseguir un fin."Juran y la planificación para la calidad", Joseph M. Juran, Ediciones Díaz de Santos, 1990

Este diagrama es adecuado para documentar la situación actual de los procesos o el diseño final que será puesto en práctica. Resulta una herramienta indispensable para el entrenamiento de los empleados. Se utilizan los símbolos descritos en el apéndice A.

Las ventajas de esta herramienta son:

- Proporciona una panorámica del proceso.
- Permite analizar y probar mejoras, diseñar partes completamente nuevas y prever los efectos que un cambio puede tener en otras partes del proceso.
- La especificación del tipo de actividad, permite identificar cuáles son: no requeridas, ineficientes o redundantes.
- Permite detallar el flujo de un proceso y analizar a fondo su comportamiento.
- Establece todos los puntos donde el flujo cruza los límites funcionales de los participantes y con sólo observarlos, se puede saber qué es lo que se transfiere de un área a otra y cuantas veces cambia de responsable el control del proceso.

### **2.1.2 Diagrama de flujo del proceso**

Este diagrama permite registrar cada paso de una tarea en forma compacta, como medio para comprenderlo y mejorarlo. Representa en forma gráfica los distintos pasos de los hechos que tienen lugar durante el trabajo, o durante un conjunto de acciones.

Esta herramienta registra el flujo dentro de una unidad, una sección, un departamento o entre departamentos. Muestra en secuencia la actividad total de un operario de producción o servicio, o los pasos que atraviesa el operario, la pieza o el material.

Las ventajas de esta herramienta son:

- Brinda un cuadro gráfico de cada paso del proceso, con certeza sugiere mejoramientos.
- Permite identificar proveedores y clientes en cada paso del proceso.
- Permite eliminar algunas operaciones o una parte de una operación.
- Puede combinar una operación con otra.
- Permite hallar mejores rutas para las piezas o servicio.
- Revela los consumos del tiempo y costos del proceso, mediante la determinación de tiempo para la realización de cada operación o actividad, tiempo entre el final de una operación o actividad y el comienzo de la otra y tiempo total del proceso.
- Ayuda a identificar visualmente el desperdicio en los procesos.
- Elimina retrasos entre operaciones, contribuyendo a elaborar un mejor producto o servicio con menor costo.

La desventaja de utilizar esta herramienta es:

- El diagrama puede ser de tipo operario o de tipo de material y servicio, pero no una combinación de ambos.

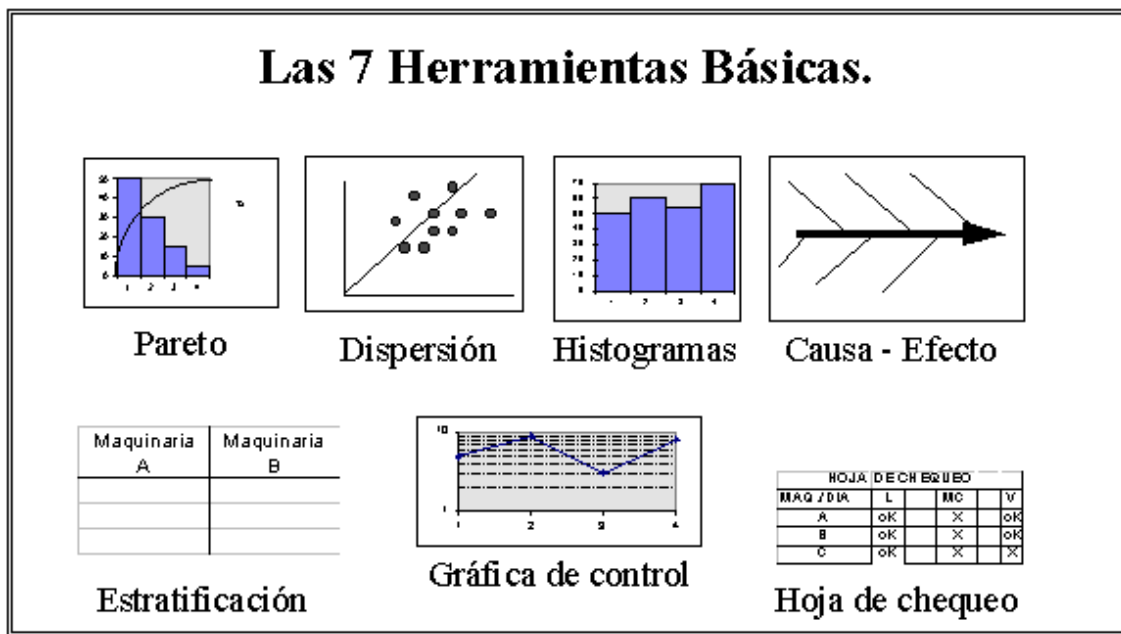
## **2.2. Herramientas de mejora de la calidad**

Según Kauro Ishikawa, gurú de la calidad, menciona que “El 95% de los problemas de una empresa, se pueden resolver mediante el empleo de las 7 herramientas básicas para el control de la calidad”.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Concepto del control de la calidad total,” ¿Qué es el control de la calidad total? La forma Japonesa”, Ishikawa, Kauro Editorial Norma, 2003.

En la figura 2.1, se muestra las herramientas de calidad, expuestas por Ishikawa.



**FIGURA 2.1. HERRAMIENTAS DE MEJORA DE LA CALIDAD**

**Fuente:** Colunga C., Administración de la Calidad, 1995.

Se utilizarán las siguientes:

1) Causa –Efecto

En nuestra investigación servirá como otra forma de visualizar los problemas relacionados con nuestra tesis, nos permitirá dar prioridad a las sub causas y poner en orden de importancia.

2) Pareto

Dicho diagrama nos servirá para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los problemas considerados triviales; de manera que; luego de la tabulación; sepamos dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas.

Las mismas se detallan a continuación:

### **2.2.1 Diagrama de Causa - Efecto**

Conocida también como diagrama de “espinas de pescado”, creado por Kauro Ishikawa. Este diagrama busca graficar las causas que influyen en el resultado de un proceso.

En la investigación, el diagrama permitirá examinar los factores que puedan afectar la situación de estudio: la falta de formalidad en el proceso de recolección de datos y la carencia de indicadores de trazabilidad en el área de embarque de Naportec S.A., colocando el efecto o los efectos de nuestro problema de investigación en la parte derecha y las posibles causas en las partes de arriba y de abajo del diagrama.

Estos factores que influyen sobre los valores característicos que determinan la calidad y se califican según su orden de importancia, en primero, segundo y tercer orden, o inferior, de ser necesario, y que son representadas por espinas cada vez más pequeñas.

Las ventajas de utilizar esta herramienta son:

- Retroalimenta la visión de cada uno de los involucrados en resolver los problemas.
- Guía de la discusión del grupo.
- Define las causas y consigna los resultados.
- Reúne datos que permitirán orientar la adopción de las medidas pertinentes.
- Pone de manifiesto el nivel de tecnología de la empresa, revela un conocimiento acabado del proceso de producción.
- Es aplicable a cualquier tipo de problema.



Las desventajas de utilizar esta herramienta son:

- Si no se cuenta con una base de datos no se le puede asignar la importancia de cada factor objetivo o la prioridad para resolver los problemas.
- Se requiere otro análisis para determinar si la causa sugerida por el diagrama es real o no.
- En ocasiones se subrayan causas que no pueden ser probadas cuantificadamente.
- Existen causas que no pueden probarse su relación con el efecto, por lo que no se marca la causa.

### **2.2.2 Diagrama de Pareto**

“Vilfredo Pareto desarrolló el principio 80-20 que nos dice: el 20% de los problemas afectan el 80% de los resultados”.<sup>4</sup>

Este diagrama permite visualizar rápidamente los factores más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de las causas a atacar; generalmente se obtienen más beneficios atacando primero el factor que incide más en el resultado.

Al crear este diagrama se descubren con claridad las causas más frecuentes y el grado del efecto que tiene cada una de ellas, con esto se pueden detectar las áreas que requieren acciones correctivas para eliminar las posibles causas.

Las ventajas de utilizar esta herramienta son:

- Se puede concluir que entre los problemas a resolver dentro de un sistema, existen pocos que son vitales y muchos que son triviales.
- Cuantifica los productos defectuosos, deteriorados o fallados y los clasifica en grupos de acuerdo con los fenómenos sintomáticos o las posibles causas.
- Permite lograr importantes mejoramientos al centrar la atención en los grupos con mayor tasa de aparición.

---

<sup>4</sup> Tomado del libro “El principio 80/20: el secreto de lograr más con menos”; Koch Richard; Editorial Paidós; 2009.

- Puede aplicarse para efectuar mejoras de cualquier tipo.
- Muestra los resultados de las mejoras efectuadas.

### 2.3. Automatización de datos

“Con siglas ADC (Automated data collection); este sistema identifica de manera inmediata objetos físicos con una exactitud del 100% <sup>5</sup>”.

“El sistema permite trasladar información en tiempo real a cualquier base de datos, programa de computación o sistema computacional, para que un usuario pueda tomar decisiones en tiempos muy breves”.

En la tabla 1, se exponen los cinco grupos de sistemas ADC, dadas por la organización del comercio industrial para los fabricantes de sistemas de ADC, así como las diversas tecnologías que componen cada uno de estos grupos.

**TABLA 1**  
**TECNOLOGÍAS DE RECOLECCIÓN AUTOMÁTICA DE DATOS**

<b>Óptica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Códigos de barras</li> <li>•Códigos de barras bidimensionales</li> <li>•Reconocimiento de caracteres</li> </ul>
<b>Inalámbrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•comunicación de datos por radiofrecuencia (RFDC)</li> <li>•Identificación de datos por radiofrecuencia (RFID)</li> </ul>
<b>Tarjetas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tarjetas con bandas magnéticas</li> <li>•Reconocimiento de caracteres con tinta magnética (RCTM)</li> <li>•Tarjetas con chips</li> </ul>
<b>Por contacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Computación basada en tecnología de pluma</li> <li>•Pantallas al tacto</li> <li>•Botones de contacto</li> </ul>
<b>Biometría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconocimiento automático de la voz</li> <li>•Configuración geométrica de la mano</li> <li>•Escaneo de la retina</li> </ul>

**Fuente:** Zandik K., Maynard Manual del Ingeniero Industrial, 2001.

<sup>5</sup> Tomado del Libro “Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria”, Briz, Julián; Mundi-Prensa Libros;2003

A continuación se describirá la tecnología óptica, a través de la codificación de barras, en la que se basará este proyecto, su implementación procura otorgar una solución a la informalidad en la trazabilidad y el diseño de controles ; elemento necesario para asegurar la integridad de la información recolectada a través de los procesos de embarques de fruta, Su viabilidad radica en la inversión que Naportec S.A. tiene prevista; para lograr así el ingreso a mercados europeos , que como se leerá a continuación; tienen un mayor número de exigencias en cuanto a temas de trazabilidad.

La implementación del sistema de código de barras permitirá a Naportec S.A. un control más eficiente de la trazabilidad y eliminar los problemas relacionados con la informalidad, pues dicho sistema, con un costo beneficio plenamente sustentado, permitirá asegurar las demandas de los clientes del mercado Europeo. A continuación se explica la teoría relacionada a este sistema

### **Códigos de barras**

“Las aplicaciones de códigos de barras son sistemas de rastreo de materiales o personas, tales como, rastreo de trabajo en proceso, de equipaje, paquetes pequeños, libros, control estadístico de procesos, tiempo y atención, rastreo de pacientes, de sangre y control de acceso<sup>6</sup>”.

Las ventajas de utilizar esta herramienta son:

- Velocidad y exactitud en la recolección de datos, contrario al ingreso manual de los datos. Mediante el ingreso manual con un teclado numérico, se comete un error cada 300 caracteres ingresados, en cambio, con el escaneo de códigos de barras, se comete un error cada tres o cuatro millones de caracteres ingresados.
- La información codificada en un símbolo de código de barras es una clave que permite realizar búsquedas en base de datos.
- Al escanear un símbolo de código de barras, se transmite con base en tiempo real a una computadora central para el procesamiento inmediato.

---

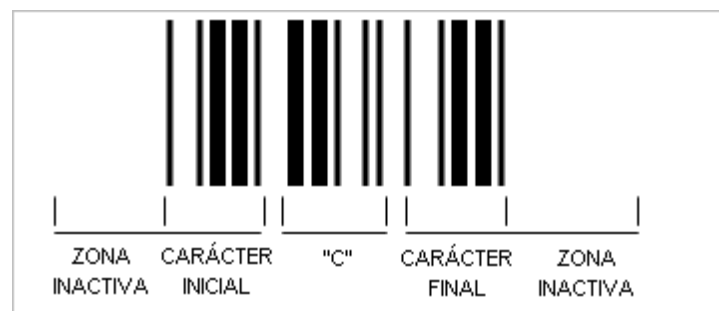
<sup>6</sup> Trazabilidad avanzado: guía práctica para la aplicación de un Sistema de Trazabilidad en una empresa alimentaria; De las Cuevas, Victoria; Ideas propias Editorial S.L., 2006

## Estructura de símbolos de códigos de barras

El símbolo de código de barras consiste en barras y espacios paralelos, de anchos variables. La disposición especial de las barras y los espacios representa caracteres codificados en el símbolo. El autor define a la simbología de los códigos de barras como el conjunto de reglas para especificar cómo están codificados los caracteres en los anchos de las barras y los espacios. Cada simbología tiene un cuadro de caracteres que asigna patrones barra/espacio particulares a caracteres individuales.

Según Zandik K., Maynard, el símbolo consta de cinco partes:

- 1) zona inactiva,
- 2) carácter inicial,
- 3) caracteres de datos,
- 4) carácter final y
- 5) zona inactiva.



**FIGURA 2.2 Un símbolo del Código 39 que codifica el carácter "C"**

**Fuente:** Zandik K., Maynard Manual del Ingeniero Industrial, 2001.

La figura 2.2, ilustra la estructura de un código de barras. Los caracteres inicial y final, primero identifican una simbología, pues cada simbología tiene una combinación única de caracteres inicial/final, permitiendo a un escáner discriminar entre varias simbologías, y segundo, permiten determinar en qué dirección se efectuó el escaneo, es decir, se pueden leer de izquierda a derecha o viceversa.

Entre los caracteres inicial y final se ubican los caracteres de datos que incluyen el contenido de datos del símbolo. Cada carácter de datos está compuesto por una serie de barras y espacios de anchos pre-asignados. Cada simbología tendrá un

conjunto único de caracteres para describir los patrones de barra/espacio correspondientes a caracteres permitidos en el símbolo. Los caracteres de verificación garantizan la exactitud de los datos cuando se lee un símbolo de código de barras.

Todo lo descrito anteriormente es la respuesta de las exigencias de los consumidores, transmitidas por los gobiernos a través de nuevas leyes sobre seguridad y calidad de productos alimenticios, Para cumplir con éstas exigencias, fuerzan a las empresas a introducir sistemas de información sofisticados (como el uso de código de barras) que se centran en la capacidad de identificación, registro seguimiento y trazabilidad de sus productos de manera consecuyente.

En el siguiente punto se describirán las actividades que permitirán diseñar indicadores de trazabilidad para monitorear el proceso de embarque que brinde resultados objetivos y cumplan con los requisitos especificados con el cliente.

La figura 2.3. muestra un ejemplo de la composición numérica del código de barras EAN/UCC-13. Cada dígito de un código numérico es convertido en combinaciones binarias (bytes 0 y 1), son las representaciones gráficas de estas combinaciones. Estas barras claras y oscuras son decodificadas por lectores ópticos (“scanners”) a través de la reflexión o absorción de la luz.



Figura 2.3. Composición Numérica del código de barras EAN/UCC-13.

Para contar con el sistema de trazabilidad según el requerirá los siguientes implementos:

- Etiquetas térmicas de códigos de barra
- Equipos de toma de datos HH
- Impresoras térmicas
- Software del sistema de trazabilidad BTS (Business Traceability System)
- Computadoras
- Cargadores o cunas para los equipos HH
- Servidor para base de datos del sistema de trazabilidad

La teoría descrita en los párrafos anteriores nos indica los beneficios de contar con la aplicación de los mismos para identificar, priorizar y buscar una solución a nuestro problema de investigación y que pueden resultar en mejoras significativas en operaciones de logística, reducción de costos por tiempos muerto y, mejor manejo de toda la cadena de embarque. A continuación se describen los métodos para medición de los trabajos y estándares de tiempo que serán base para el planteamiento de soluciones viables de nuestro problema de investigación.

#### **2.4. Medición del trabajo y estándares de tiempo**

“La medición del trabajo se emplea para desarrollar los tiempos estándares necesarios para llevar a cabo las operaciones. Los estándares de tiempo se definen como el tiempo que requiere un operario calificado promedio, a un ritmo normal de trabajo, para realizar una tarea especificada mediante el empleo de un método pre-escrito; este incluye el tiempo destinado para sus necesidades personales, la fatiga y la demora”.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Tomado del libro “Principios de la Administración”; Hurtado, Darío; Fondo Editorial ITM; 2008.

Los beneficios de realizar estándares de tiempo es que brindan información esencial para la operación exitosa de una organización, como son:

- Datos para preparar los programas
- Datos de los niveles de personal
- Datos para la planificación de necesidades de materiales
- Datos para la simulación del sistema
- Datos para el pago de salarios
- Datos de la determinación de costos
- Datos para la evaluación del empleado

Los estándares de tiempo se determinan mediante diferentes técnicas de estudio de tiempo, los que se mencionan a continuación:

1) Pueden sustentarse en registros históricos de tiempo para realizar una tarea. Estos cálculos de tiempos históricos se basan en promedios aritméticos directos o análisis estadísticos sofisticados.

2) Una técnica conocida es la de los tiempos predeterminados. Aquí las tareas se analizan en cuanto al contenido del trabajo y luego se suman los tiempos predeterminados para los segmentos de trabajo, con el fin de obtener el tiempo total para la tarea.

3) La técnica del estudio de tiempo cronometrado es la más empleada para estudio de tiempos.

Este proyecto propondrá el estudio de tiempo cronometrado, el cual se describirá a continuación.

#### **2.4.1 Estudio de tiempo cronometrado.**

El estudio de tiempo cronometrado abarca dos etapas. La primera etapa es el estudio de métodos y la segunda, el estudio de tiempo. El estudio de métodos

aparece en primer lugar para subrayar que siempre se debe estudiar, mejorar y estandarizar el método antes de comenzar el estudio de tiempo.

Se aconseja que el estudio de tiempo sea preciso, comprensible y que se pueda verificar. Las herramientas que se utilizan ayudan al analista a cumplir estos requerimientos las cuáles las más esenciales que el analista necesita para un buen estudio de tiempo son:

1. Reloj para el estudio de tiempo – de pantalla digital (electrónica) o de agujas (mecánico).
2. Tablero con sujetador – para sujetar los formularios de estudio de tiempo.
3. Formularios de estudios de tiempos – (repetitivos y no repetitivos) que contienen los detalles escritos que se deben incluir en el estudio.
4. Lápiz.
5. Cinta, regla o micrómetro – según las distancias y la recepción con la que se deba medir.
6. Estroboscopio – para medir montajes de máquinas y equipos. Las luces estroboscópicas (estroboscopios electrónicos) son las más exactas y en general las más fáciles de usar.
7. Calculadora o una laptop programada – para los cálculos aritméticos del estudio de tiempo.

#### **2.4.1.1 Métodos de estudio de tiempo cronometrados**

Existen dos métodos de operar un cronómetro durante un estudio de tiempo.

##### **a. Lectura acumulada o continua.**

También conocido como toma de tiempo dividido, es cuando el reloj acumula el tiempo. Cada lectura muestra el tiempo total transcurrido desde el inicio del primer evento.

El reloj se inicia al comienzo del primer elemento y no se detiene hasta completar el estudio. Se lee al final de cada elemento, sin retrocederlo a cero, y se registra el valor de tiempo en la plantilla del estudio.

Está plantilla refleja sólo lecturas progresivamente más largas. Cuando se determinan las observaciones, se calculan los tiempos de los elementos individuales



mediante una serie de restas (para dividir el tiempo por ciclo en tiempos de elementos individuales).

Las ventajas de contar con este mecanismo son:

- Fácil de enseñar
- Brinda tiempo de rendimiento total preciso
- Empleados más confiados porque se incluyen todos los elementos.

Las desventajas de contar con este mecanismo son:

- Variaciones del operario se confunden
- Elementos irregulares se confunden
- Retrasos se confunden
- Más cálculos, pues se necesita restar para obtener el tiempo de cada elemento
- Variaciones en tiempos de elementos no evidentes durante el estudio.

#### **b. Lectura con regreso a cero.**

El reloj se inicia al comienzo del primer elemento del primer ciclo. Al final de cada elemento, el reloj muestra el tiempo para este elemento y se retrocede a cero. Se sigue este procedimiento para cada elemento durante todo el estudio.

En los estudios con retorno a cero es un buen hábito registrar el tiempo al inicio y al final del estudio. El total de los tiempos de elementos y otras actividades observado en el estudio debe sumarse al tiempo total desde el inicio hasta el final del estudio.

En la práctica este tiempo tiende a ser algo menor, debido a lecturas incorrectas y elementos omitidos. Si la diferencia es significativa, se pone en duda ese estudio de tiempo.

Las ventajas de contar con este mecanismo son:

- Bueno para ciclos irregulares
- No es obstaculizado por retrasos
- Variaciones evidentes en tiempos de elementos

Las desventajas de contar con este mecanismo son:

- Más abierto al error humano
- Operarios y supervisores confían menos en la inclusión de todos los elementos
- Operarios y supervisores más acostumbrados a comparar tiempos de ciclos que tiempos de elementos.

Una limitación del estudio de tiempos es que el total de los tiempos de elementos y otras actividades observando en el estudio debe sumarse al tiempo total desde el inicio hasta el final del estudio.

Se dispone de cronómetros electrónicos que registran tiempo acumulado y con regreso a cero. Este reloj proporciona la ventaja de ambos tipos.

## **2.5. Medición del desempeño y el rendimiento**

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia, los que se definen a continuación.

### **Eficiencia**

Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como la “relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados”; la segunda, como “grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos”.<sup>8</sup>

Una ventaja del uso de este concepto de eficiencia nos lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que hagamos de los recursos.

---

<sup>8</sup> Tomado del Libro “Estudio del Trabajo: Notas de clase”; Villa & Quesada; Fondo Editorial ITM; 2007.

Si sólo utilizáramos el indicador de eficiencia como medición de la productividad, una de las limitaciones es que únicamente asociaríamos la productividad al uso de los recursos; sólo se tomaría en cuenta la cantidad y no la calidad de lo producido, pondríamos un énfasis mayor “hacia adentro” de la organización, buscando a toda costa ser más eficiente y pudiendo obtener un estilo eficiente para toda la organización que se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos y el uso de las horas disponibles.

### **Efectividad**

“Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea nos permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados”<sup>9</sup>.

La ventaja de este indicador es que nos sirve para medir determinados parámetros de calidad que toda organización debe preestablecer y también para poder controlar los desperdicios del proceso y aumentar el valor agregado.

La desventaja es cuando se considera la cantidad como único criterio, se cae en estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo); sin embargo, adolece de la noción del uso de recursos.

### **Eficacia**

“Valora el impacto del producto o servicio que prestamos”<sup>10</sup>. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

Como puede deducirse, la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente), sin embargo considerando ésta en su sentido amplio:

Del análisis de estos tres indicadores se desprende que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, ya que cada uno brinda una medición

---

<sup>9</sup> Tomado del Libro “Estudio del Trabajo: Notas de clase”; Villa & Quesada; Fondo Editorial ITM; 2007

<sup>10</sup> Tomado del Libro “Estudio del Trabajo: Notas de clase”; Villa & Quesada; Fondo Editorial ITM; 2007

parcial de los resultados. Es por ello que deben ser considerados como un Sistema de Indicadores que sirven para medir de forma integral la productividad.

### **2.5.1 Requerimientos de un sistema de indicadores de gestión**

Para medir el desempeño de una empresa se necesita de un sistema de indicadores de gestión. Estos son la expresión cuantitativa del comportamiento de la empresa, de un área o proceso; cuya magnitud, de ser comparada con algún otro nivel de referencia, nos podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomaron acciones correctivas o preventivas según el caso.

En la elaboración de los indicadores de gestión se debe tener en cuenta los elementos siguientes: el objetivo, la definición, los niveles de referencia, la responsabilidad, los puntos de lectura, la periodicidad, el sistema de procesamiento y toma de decisiones.

### **2.5.2 Sistema de indicadores de productividad recomendado a utilizar**

El sistema de indicadores servirá para medir la productividad y a la calidad en una empresa, del área o del proceso. Estos indicadores lo expresaremos en su forma más general y los mismos deben ser adecuados al tipo de actividad que se realice en cada lugar.

Si se considera a la organización formada por un conjunto de procesos que se interconectan con el objetivo de alcanzar los resultados finales, podemos entonces observar que en cada uno existen uno o varios suministradores, y que con ello se obtiene un producto o resultado que será destinado a un cliente con el objetivo de satisfacer una necesidad.

### **2.5.3 Indicadores en el proceso**

Éstos deben responder al cumplimiento de un objetivo específico que contribuya o aporte al cumplimiento de la misión de la organización.

Para identificar o precisar los indicadores que comprende el Sistema, se hace necesario primero definir la misión y los objetivos específicos de cada proceso de manera, que permita hacer un análisis de los procesos que lo constituyen y definir,

para cada caso, cuales son los indicadores que permitirán gestionar el cumplimiento de su misión.

Aún cuando cada caso tenga sus especificaciones en base a la misión definida, se puede encontrar en todos un grupo genérico de indicadores válidos para diferentes situaciones.

Estos indicadores son:

- Grado de satisfacción del cliente
- Efectividad en el cumplimiento de los compromisos
- Eficiencia en el uso de los recursos
- Grado de satisfacción y motivación de los recursos humanos

### **2.5.3.1 Grado de satisfacción del Cliente**

El grado de satisfacción del cliente puede ser medido a partir de dos aspectos básicos:

- a) Concordancia del diseño del producto o servicio con los requisitos que él valora
- b) Concordancia del producto o del servicio con las especificaciones del diseño.

La ventaja es llevar a que se cumplan a la perfección las especificaciones del producto o servicio de acuerdo a lo diseñado. Otra ventaja, es que este indicador es válido no sólo para los clientes externos, sino también para toda la cadena de clientes internos de la organización.

La desventaja es que este producto o servicio no nos garantice tener clientes satisfechos. Si se quiere tener éxito o resultados favorables en este indicador, los requisitos o atributos de nuestros productos o servicios deben ser constatados con nuestros clientes desde el momento mismo del diseño y esto nos facilitará poder posteriormente evaluar con el cliente su satisfacción, una vez que reciba el producto o el servicio.

Entre los requisitos a tomar en cuenta se encuentran:

- Características y presentación del producto o servicio (perceptual)
- Oportunidad de entrega o prestación del servicio

- Lote o cantidad mínima a ser despachada o servida
- Condiciones de contratación exigidas
- Atención y trato
- Condiciones de garantía, atención o reparación posventa
- Condiciones de despacho

### **2.5.3.2 Efectividad en el cumplimiento de los compromisos**

Estos indicadores pueden ser fijados conjuntamente con el cliente a través de metas internas de la organización, área o proceso.

### **2.5.3.3 Efectividad en el cumplimiento de cantidad:**

Evalúa el grado de cumplimiento en cuanto a la cantidad del producto realizado o del servicio prestado. Su forma general es:

Efectividad =  $\frac{\text{Cantidad Servida o Producción Real}}{\text{Cantidad que se debió servir ó producir}}$

Ejemplos:

- Producción: Producción Real/Producción Programada
- Ventas: Despachos reales/despachos comprometidos
- Cobros: Cuentas cobradas/cuentas estimadas a cobrar
- Compras: Solicitudes realizadas/solicitudes a realizar
- Personal: No. de personas entrenadas/ No. de personas a entrenar

### **2.5.3.4 Efectividad en compromisos de calidad**

Con este indicador se evalúa la proporción de productos o servicios que no cumplen las especificaciones, es decir aquellos que no cumplen o no están conformes con las características o requerimientos acordados con el cliente. Es un indicador que nos da un conjunto de fallas, ya sean internas o externas.

En este sentido existen dos indicadores típicos:

#### **a. Rechazos o Devoluciones**

Porcentaje de Rechazos =  $\frac{\text{No. de Productos fuera de las especificaciones}}{\text{Cantidad de productos inspeccionados}}$

Porcentaje de devoluciones =  $\frac{\text{No. de productos devueltos ó descontados}}{\text{Cantidad de productos inspeccionados}}$

## Cantidad de productos despachados

Este indicador puede ser calculado en actividades que no son típicamente productivas.

- Compras: % de rechazos en pedidos realizados
- Ingeniería: % de rechazos de planos o proyectos
- Contabilidad: % de devolución de informes (ó páginas)
- Efectividad en la Entrega (concordancia con el compromiso de despacho)

### **b. Retraso en la empresa**

Si un producto no está disponible en el momento necesitado no puede satisfacer los requerimientos del cliente; resultando una situación similar en caso de un producto que tuviese defectos. Por ello cumplir con las fechas de entrega comprometidas debe ser igualmente controlado, al igual que la concordancia en calidad o cantidad.

El indicador para evaluar esta situación es el “retraso en la empresa” y tiene las siguientes formas generales.

Retraso promedio Días u horas de retardo acumuladas en la empresa:

$$\text{Retraso} = \frac{\text{No. de despachos retrasados entrega (\%)}}{\text{No. de despachos realizados}}$$

El objetivo con este indicador es buscar el cero “0” retrasos, ya sea en días o por ciento, lo cual equivale a una efectividad del 100% en la entrega, o sea, todos los despachos a tiempo.

### **c. Eficiencia en el uso de los recursos**

La eficiencia en el uso de los recursos se refiere al “aprovechamiento que se hacen de ellos, lo cual es un aspecto clave dentro del mejoramiento de la calidad. Es aquello mediante la cual mejoramos en cantidad y calidad nuestros productos, disminuyendo la cantidad de insumos requeridos” <sup>11</sup>. Por ello debemos centrar nuestra atención en la reducción de los desperdicios.

---

<sup>11</sup> Desperdicio: toda actividad del proceso que agrega costo pero no valor.” Administración de la calidad total “,Edmundo Guajardo Garza , Editorial Pax México, 2008

Este indicador se refiere específicamente al logro de un producto eficientemente y se enfoca específicamente a la relación del producto con el insumo utilizado para obtenerlo.

La eficiencia productiva total es el punto en el cual se satisfacen dos condiciones:

- 1) Para cualquier combinación de insumos que se utilizan en determinada producción, no se usa más de cualquier insumo que el mínimo necesario para lograr esa producción.
  
- 2) Dadas las combinaciones que satisfacen la primera condición, se selecciona la menos costosa. La primera relación está dada por condiciones técnicas y, por consiguiente, se conoce como eficiencia técnica. La segunda condición está dada por la relación de precios de los insumos y se le conoce como eficiencia económica.

Toda mejora que se realice en los procesos deberá mejorar la eficiencia. Por ejemplo, si el rediseño del proceso reduce el número de unidades defectuosas, se utilizará menos materiales y menos mano de obra para lograr la misma producción.

La reducción de las cantidades defectuosas mejora este indicador. Cuando nos detenemos a revisar las actividades que realizamos en un área o unidad, mediante un diagrama de proceso, podremos ver inmediatamente que a veces es mayor el tiempo que el insumo, objeto de transformaciones, pasa en espera, transporte e inspecciones, que el tiempo en que realmente es transformado (Tiempo de operaciones).

Esto se puede calcular de la forma siguiente:

- Índice de Operación =  $\text{Tiempo de operación} / \text{Tiempo Total}$

*Tiempo de operación:* tiempo en el cual el insumo es objeto de transformación que le añade valor.

*Tiempo total:* tiempo que transcurre desde que el/los insumos llegan al proceso, hasta que el producto es entregado al cliente.



El tiempo total es la sumatoria de los tiempos de operaciones, en inventario, y espera, así como tiempo de transporte, mediciones, cambios y puesta a punto de las operaciones. Utilizando la nomenclatura de ingeniería tendríamos lo siguiente:

**Actividades que:**

**Agregan valor:**

- Operación: Indica las principales fases de un proceso, la modificación de valor a la pieza, materia o producto.

**No agregan valor:**

- Inspección: Indica qué se verifica
- Transporte: Indica movimientos de trabajadores, materiales o equipos
- Demora o espera: Indica parada entre dos operaciones necesarias.
- Almacenamiento: Indica depósitos permanentes, bajo vigilancia y autorizados.

**Otras actividades**

- Re-procesos
- Roturas
- Inventarios ociosos
- Defectos Son actividades que se producen en el proceso, que generan costos y que son innecesarias en el proceso.

**2.5.3.5 Grado de motivación y satisfacción de los recursos humanos**

Este indicador debe ser considerado como un aspecto en sí mismo muy vinculado a la productividad y a la calidad, no lo podemos desligar de la responsabilidad de aquel que gerencia una empresa, o un área o proceso.

Vinculado a este indicador podemos analizar aspectos como la comunicación, el liderazgo, el entrenamiento, el desarrollo y la participación del trabajador como factores de motivación.

La ventaja del uso del indicador es en la medida en que una empresa avanza más en la implantación de los nuevos enfoques de aprovechamiento de la capacidad de su recurso humano, la responsabilidad de cada gerente y supervisor en su área de gestión sobre tal aspecto se incrementa.

La desventaja de este indicador es como consecuencia de fallas en los factores previamente señalados, se observan incrementos o variaciones de índices como el ausentismo y la rotación del personal, que son normalmente controlados, pero se interrelacionan habitualmente con los anteriores.

## 2.6. Curva de aprendizaje

“La idea principal de la Curva de Aprendizaje menciona que por cada vez que se duplica la cantidad acumulada de productos elaborados, el tiempo de manufactura disminuye en una tasa denominada tasa de aprendizaje”.<sup>12</sup>

El seguimiento de los parámetros por medio de las 7 herramientas de la calidad descritas al inicio de este capítulo constituyen la forma de medir los resultados en el corto plazo, pero cuando uno debe medir el resultante de los diversos esfuerzos en el largo plazo, y además realizar previsiones que permitan adoptar decisiones estratégicas fundamentales el instrumento pasa a llamarse Curva de Aprendizaje.

La tabla 2, muestra los tiempos de procesamiento para una tasa de aprendizaje de 90%. El tiempo de procesamiento de la *n*ésima unidad está dado por:

$$T_n = T_1 * n^{\ln k / \ln 2} \text{ (Ecuación 1)}$$

Donde:

- k = tasa de aprendizaje
- $T_n$  = tiempo de procesamiento para la *n*ésima unidad
- $T_1$  = tiempo de procesamiento para la primera unidad

**TABLA 2**  
**TIEMPO DE PROCESAMIENTO PARA UNA TASA DE APRENDIZAJE DE**  
**90%**

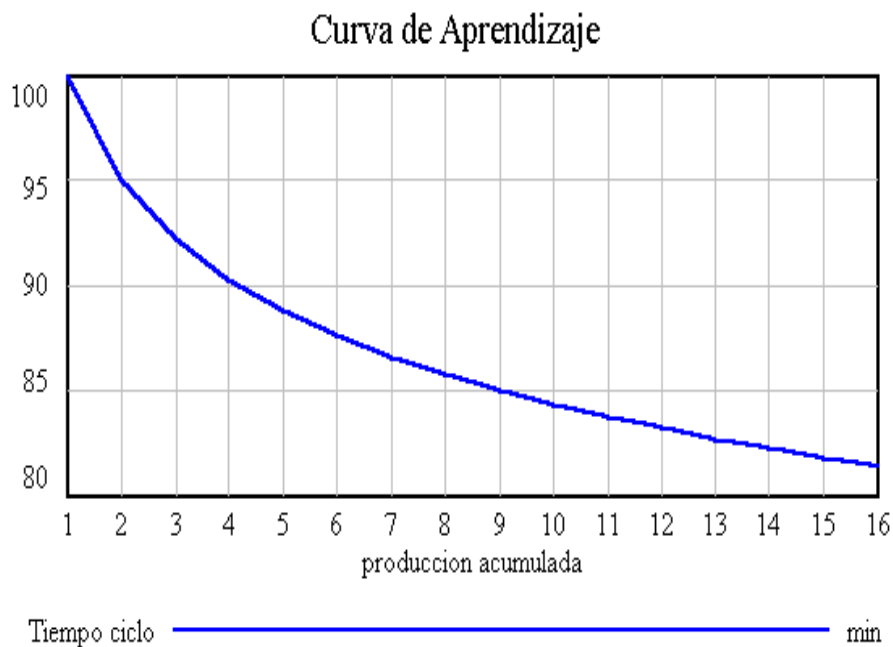
<b>Producción Acumulada</b>	<b>Tiempo Procesamiento</b>
<b>1</b>	<b>100%</b>
<b>2</b>	<b>90%</b>
<b>3</b>	<b>84.62%</b>

**Fuente:** Sánchez C., Diseño de procesos de manufactura, Siglo XXI 2007.

<sup>12</sup> Diseño de procesos de manufactura Sánchez C, Siglo XXI ,2007.

En la ecuación 1, se ve que una vez establecido  $T1$ , sólo queda estimar la tasa de aprendizaje  $k$  a fin de conocer el tiempo de procesamiento de la  $n$ ésima unidad. Claro está que la tasa de aprendizaje dependerá de factores como el tipo de producto, el grado de complejidad del proceso, el porcentaje de intervención humana en el proceso, etc. Así, es probable que en procesos automatizados, la “*curva de aprendizaje*” tenga tasas de aprendizaje muy cercanas al 100%.

En el caso de procesos donde la mano del hombre interviene en gran medida, el patrón de comportamiento del tiempo de ciclo será el de una curva exponencial semejante a la definida por la ecuación 1. Está se describe en la figura 2.3.

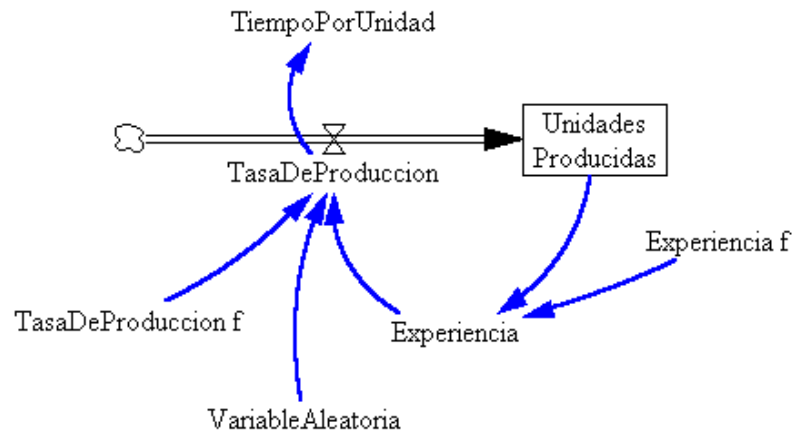


**FIGURA 2.4. CURVA DE APRENDIZAJE ( $k = 95\%$ )**

Una forma de modelar la curva es mediante el diagrama de flujo de la curva de aprendizaje que se muestra en la figura 2.5.

## DF CURVA DE APRENDIZAJE

*por Camilo Sánchez*



**FIGURA 2.5. DIAGRAMA DE FLUJO DE CURVA DE APRENDIZAJE**

**Fuente:** Sánchez C., Diseño de procesos de manufactura, Siglo XXI 2007.

Las curvas de aprendizaje se basan en la premisa de que las organizaciones, lo mismo que las personas, hacen mejor sus trabajos a medida que estos se van repitiendo. Una gráfica de curva de aprendizaje, de horas de mano de obra por unidad versus el número de unidades producidas, normalmente tiene la forma de la distribución exponencial negativa.

La aplicación de distintas herramientas y metodologías como el Control Estadístico de Procesos, el diagrama de Pareto, las técnicas de recolección de datos, los procesos de estandarización, la medición de desempeño y rendimiento y las diversas y numerosas herramientas de gestión, y los sistemas de indicadores logra de forma continua superar nuevos retos en materia de calidad, costos, productividad, tiempos de entrega, tiempos de preparación, accidentes, desperfectos (reparaciones), espacios y ciclos de producción entre otros.

En el siguiente capítulo se irán desarrollando dichas herramientas, que tendrán como resultado la definición exacta del problema y el diseño de los indicadores propiamente dicho, que permitirán reducir de forma consistente los costes, elevar de manera sistemática los niveles de productividad y mejorar de manera continua la calidad de los servicios. Ello se ve en gran medida facilitado gracias a la aplicación y seguimiento estricto de las herramientas expuestas en el marco teórico.

## CAPÍTULO 3

### 3. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

#### 3.1. Descripción de los procesos

##### 3.1.1. Empresa

###### Reseña Histórica

La división DOLE Ecuador forma parte de la Corporación DOLE Food Company, Inc. cuyas oficinas corporativas están situadas en Westlake, EE.UU. Ecuador pertenece a la región Latinoamérica y nuestra casa matriz está ubicada en San José de Costa Rica.

DOLE Food Company es una corporación de renombre mundial, productora y suplidora de más de 170 frutas y vegetales, frescos y elaborados en el mundo entero. Cuenta con oficinas en todo el mundo y esta geográficamente dividida en 4 zonas:

DOLE Europa con sede en París, Francia

DOLE Latinoamérica con sede en San José, Costa Rica

DOLE Asia con sede en Manila, Philipinas

DOLE Norteamérica con sede en Salinas, EE.UU.

Las operaciones de DOLE Ecuador se iniciaron el primero de enero de 1955 bajo el nombre de Standard Fruit Company, en ese entonces subsidiaria de Standard Fruit & Steamship Company, habiendo celebrado su cuadragésimo quinto aniversario en el año 2000, como exportadora de la más prestigiosa marca de legumbres y frutas frescas del mundo: DOLE.

Unión de Bananeros Ecuatorianos S.A. (UBESA), cuyos dueños fueron inversionistas alemanes, se fundó en el año 1958. A partir de entonces, se realizaron una serie de importantes inversiones, como la adquisición de fincas bananeras y una fábrica productora de cartones (PROCARSA).<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> ProcarSA perteneció al grupo DOLE hasta agosto del 2009.

Standard Fruit & Steamship Company, siendo ya subsidiaria de DOLE Food Company, adquirió en 1978 las acciones de UBESA liderados por el señor Juergen Schumacher, quien pasó a ejercer las funciones de gerente general de Standard Fruit Company. En 1990, la compañía Unión de Bananeros Ecuatorianos S.A. asumió definitivamente el papel de única comercializadora de banano DOLE en el país.

Actualmente, UBESA se ha diversificado, formando otras compañías que sirven de apoyo a sus operaciones. Es así que cuentan con empresas que dan servicios varios en nuestro Terminal de Contenedores, Puertos y Zonas Agrícolas.

UBESA comercializa la fruta de fincas bananeras ubicadas en las mejores zonas productivas del país, pertenecientes en su mayor parte a productores independientes. Exporta sus productos a Estados Unidos, Europa, Asia y Medio Oriente, generando una importante fuente de ingresos para el país.

Es compromiso de DOLE Ecuador asistir al productor Ecuatoriano, darle asesoría en tecnologías e infraestructura moderna, labores agrícolas y de empaque, lo cual permite producir un banano de alta calidad y rendimiento.

Gracias al firme apoyo de la Corporación, la empresa decide adquirir fincas propias de banano en el año 1998. Estas fincas generan fuentes de empleo para 1,400 familias, cuenta con 861 hectáreas de banano en producción y posee una de las mejores productividades por hectárea de la industria bananera del país.

Los crecientes volúmenes de exportación de DOLE Ecuador, motivaron la construcción de un puerto totalmente privado para el desarrollo de sus operaciones, el cual se encuentra situado en Guayaquil en la Isla Trinitaria y empezó a funcionar en el año 2002. Naportec S.A.<sup>14</sup> requirió una inversión de USD 28,000, 000 y tiene una capacidad de almacenamiento para 1,500 contenedores refrigerados, infraestructura portuaria moderna apta para el acoderamiento de dos vapores, agilizando de esta manera las operaciones de carga y descarga. Además, Naportec S.A. brindó la oportunidad de abrir nuevas fuentes de negocio para la compañía

---

<sup>14</sup> “Bananapuerto” es su nombre comercial, sin embargo su administrador es Naportec S.A., nombre que será usado en el transcurso de la tesis.

como consolidación de carga, servicio de infraestructura portuaria para barcos de terceros.

En el 2003, Naportec S.A. obtuvo la certificación bajo la Norma BASC <sup>15</sup> y en Julio/04 bajo código ISPS<sup>16</sup>, convirtiéndose en el primer puerto del país en obtener estos galardones. Estas normas garantizan que todas sus operaciones son sometidas a permanentes controles de seguridad, anti-drogas y anti-contrabando.

En el año 1998, DOLE Ecuador inicia también un programa de Banano Orgánico, el cual es producido sin impacto ambiental. Con una inversión de \$2, 600,000 la compañía inició con la siembra de 150 hectáreas en la provincia de Manabí.

La Finca Nueva Esperanza ha sido reconocida como la mejor finca de banano orgánico de la corporación DOLE y exporta un promedio semanal de 12,000 cajas a mercados de Europa y Estados Unidos<sup>17</sup>. A partir del año 1999 la empresa cuenta con una operación de Piñas en Quevedo, Provincia de Los Ríos. Las fincas poseen una infraestructura completa para la producción, cosecha y empaque de piña de la mejor calidad, exportando un promedio semanal de 35,000 cajas de la variedad Mayan Gold.

DOLE Ecuador ha incursionado también en la exportación de productos no tradicionales a través de un exitoso programa de Diversificados como plátanos, oritos, morados, mango, malanga y yuca, con proyección para exportar nuevos productos como cebolla y pepino dulce, entre otros

La considerable producción, la deficiente organización, la apertura de los mercados internacionales y el elevado nivel de competencia existente entre las empresas, han

---

<sup>15</sup> Basc: Business Alliance for Secure Commerce-, es una alianza empresarial internacional que promueve un comercio seguro en cooperación con gobiernos y organismos internacionales. [www.wbasco.org](http://www.wbasco.org)

<sup>16</sup> La Protección de los buques y las instalaciones portuarias (Código ISPS) es un conjunto amplio de medidas para mejorar la seguridad de buques e instalaciones portuarias, desarrollado en respuesta a las amenazas percibidas a los buques e instalaciones portuarias en la estela del 9 / 11 ataques en los Estados Unidos.

[http://www.naportec.com/Portal/DolePortal/default\\_nodo3.asp?idl=16](http://www.naportec.com/Portal/DolePortal/default_nodo3.asp?idl=16)

<sup>17</sup> Finca "Nueva Esperanza"-Grupo Dole Ecuador, Reporte Estadísticas históricas Producción, Área de producción 30 de Junio del 2010

hecho que la diferenciación basada en la calidad de los productos y servicios, se convierta en una estrategia inevitable que permite alcanzar un mayor posicionamiento en el mercado nacional, y además tener la fortaleza necesaria para introducir un producto en el mercado internacional.

La constante búsqueda de la excelencia, llevó a UBESA a obtener la Certificación de Calidad ISO 9001 en diciembre de 1997, norma que tiene como su principal objetivo la satisfacción de los clientes. El beneficio sobre la competencia y la imagen de garantía obtenidas constituyen un valor agregado sobre los productos y servicios de las empresas.

Una organización sin clientes o con clientes insatisfechos, estaría en peligro de extinguirse. Para mantener los clientes – y mantenerlos satisfechos- su producto (o su servicio) necesita cumplir los requisitos. ISO 9000 provee un sistema cuya estructura ha sido sometida a pruebas y ha demostrado que permite manejar los procesos de una manera tal que logra un cumplimiento consistente y constante de las expectativas de los clientes.

Esta área es responsable de vigilar que se trabaje conforme los estándares de las normas ISO 9000 y 14000 en todos los procesos que podrían afectar la calidad del producto que vendemos y de asegurar que se cumpla con las especificaciones de los clientes.

A través de este departamento, se garantiza el aseguramiento de la calidad de sus productos en forma constante, velando por el cumplimiento de las necesidades del cliente y manteniendo su compromiso con todos los proveedores de fruta.

### *MISIÓN*<sup>18</sup>

La misión es crear una conciencia de nuestros recursos, biodiversidad, paisajes, para adoptar comportamientos que nos permitan valorar, proteger y rescatar nuestro planeta. Ser una organización moderna, líder en servicios portuarios de calidad, basados en prácticas éticas y estándares internacionales de eficiencia

### *VISIÓN*

---

<sup>18</sup> Información obtenida de la Junta Directiva Celebrada el día 15 de mayo del 2009



Trabajar por la conservación ambiental y que nuestra gestión sirva de modelo a otras empresas. Contribuir al desarrollo del país, mediante la oferta de servicios portuarios de calidad; el compromiso ético y la excelencia; el recurso humano capaz y motivado.

### *PRINCIPIOS CORPORATIVOS*

Reconocida cultura organizacional, tiene como base un conjunto de valores que identifican plenamente a cada uno de quienes conformamos NAPORTEC.

Estos son:

1. Respeto a la persona humana, que implica el reconocimiento objetivo de las capacidades propias y las de los demás para la realización de la tarea colectiva de NAPORTEC.
2. Honestidad que se manifiesta en comportamientos de integridad y madurez que generan sentimientos de confianza en nuestros clientes, empleados y en la comunidad.
3. Excelencia en el servicio; la orientación de nuestras acciones hacia la satisfacción del cliente mediante una cultura de servicio, basada en la atención amable, oportuna y eficiente.
4. Mejoramiento continuo, la permanente adquisición de nuevos conocimientos y habilidades que permitan generar un valor agregado para los Clientes y la Organización.
5. El trabajo en equipo, que permita a los empleados intervenir activamente en la vida de la organización, contribuyendo al logro de los objetivos organizacionales.
6. La responsabilidad por los actos propios, promoviendo el ejercicio de acciones y decisiones maduras que nos lleve a asumir como propio el resultado de las mismas. Se refiere también a tomar una posición activa y responsable en las situaciones que requieran nuestra participación.

## ***ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LAS ÁREAS***

Antes de la implantación de mejora, todas las actividades tanto operativas como administrativas se encontraban bajo la responsabilidad del Gerente de Operaciones teniendo como colaborador al Supervisor General. El organigrama de NAPORTEC S.A. se encuentra adjunto en el apéndice B.

### Control de Calidad

El objetivo permanente es ocupar el primer lugar en los rankings de calidad en los mercados mundiales. Por ello, parte fundamental del trabajo del Departamento de Calidad es la verificación de la calidad de la fruta durante su proceso en la empacadora de las fincas y antes del zarpe del buque.

Teniendo siempre como prioridad la excelencia en el producto, verificamos la fruta, siguiendo las especificaciones dadas por nuestros clientes.

### Embarque

El área en la que se desempeñan las actividades de control de embarque se encuentra dentro de las instalaciones del Naportec S.A. Las oficinas quedan ubicadas frente al galpón de almacenamiento, y junto a las oficinas de Supervisión General.

La estructura organizacional dentro del área de embarque se describía así:

#### *Control Carro.*

- Jefe (1 persona)
- Supervisores (2 personas)
- Asistentes (2 personas)
- Digitadores (6 personas)
- Carreros (2 personas)
- Cubicadores (4 personas)

### *Modulo 9.*

- Jefes de Puerto (2 personas)
- Supervisores de Módulo (6 personas)
- Despachadores de plataforma (4 personas)
- Tarjadores de agrícolas (4 personas)
- Tarjadores de Módulo (26 personas)
- Estibadores (53 personas)
- Estibadores para mantenimiento y limpieza de Módulo (2 personas)
- Supervisores de llenado de contenedores (2 personas)
- Ayudantes para llenado de contenedores (2 personas)
- Bodegueros (2 personas)
- Ayudantes de bodega (2 personas)

### *Carga Refrigerada.*

- Supervisor de Carga Refrigerada (1 persona)
- Inspectores (5 personas)
- Supervisor de Cámara de Frío (2 personas)
- Asistentes (2 personas)

### *Muelle.*

- Jefes de Puerto (2 personas)
- Jefes de Operaciones (2 personas)
- Supervisores de Operaciones (4 personas)
- Receptores de Plataforma (4 personas)
- Chequeadores de Canasta (16 personas)

- Supervisores de Estiba (21 personas)
- Estibadores (23 personas)
- Supervisores de equipos (2 personas)
- Operadores de grúas o wincheros (16 personas)
- Portaloneros (14 personas)

*Control Embarque.*

- Jefe (1 persona)
- Supervisores (2 personas)
- Asistentes de carga y descarga (2 personas)
- Asistentes (8 personas)
- Recogedores de tarjetas (2 personas)

También se encuentra con personal de apoyo administrativo los que se detallan a continuación:

- Gerente de Operaciones (1 persona)
- Supervisor General (1 persona)
- Asistente de Gerente de Operaciones (1 persona)
- Conserje (1 persona)
- Asistente de limpieza de oficinas administrativas (1 persona)
- Tramitador (1 persona)
- Supervisores de personal (2 personas)
- Supervisor de Sistemas (1 persona)
- Guardias (18 personas)

### **3.1.2. Procesos**

El enfoque de este proyecto está basado a la comercialización y exportación de banano, plátano y piña, por tanto los procesos que se describirán a continuación:

Comienzan desde que se recibe la fruta en el puerto proveniente de productores o de fincas propias pertenecientes a la Corporación DOLE a la que pertenece esta empresa operadora, hasta el embarque de la fruta ya sea bajo la cubierta del buque en pallets o cajas al granel, o sobre la cubierta del buque en contenedores de 20 ft y 40 ft.

En la figura 3.1, se muestra un esquema del flujo de todo el proceso de las operaciones de NAPORTEC desde que llegan los camiones y contenedores a Control Carro provenientes de las haciendas del grupo o productores terceros, hasta que la fruta es embarcada en los buques y la información es digitalizada por Control Embarque.

A continuación se describen los procesos de las áreas operativas:

#### **3.1.2.1. Control Carro**

En los apéndices C y D se muestra el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de Control Carro. En los apéndices E y F se muestra el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de Control de Cubicaje. Son los primeros en Naportec, donde se reciben todo transporte de banano, plátano y piña provenientes de las fincas propias y/o de productores terceros.

En la oficina de Control Carro se reciben las guías de transporte que llevan los chóferes con información de la carga. Estas guías son previamente selladas por el guardia y se la deja en espera, de acuerdo al orden de llegada, el chofer espera hasta ser llamado. En la oficina, laboran 5 personas por turno, entre las cuales están asistentes, digitadores y supervisor, además del Jefe de Control Carro.

Estas personas son quienes se encargan de emitir el permiso AISV<sup>19</sup>, Ticket de ingreso, y cuadrar la cantidad de corte-cupo<sup>20</sup> de banano, plátano y piña.

Las guías de transporte son recogidas para registrar la información de la cantidad de banano, plátano y piña que llega y de donde proviene. Las guías se separan e ingresan en el sistema de Control Carro por buque-viaje.

La información del cupo planificado asignado a cada productor que es emitido por el departamento de Logística es entregada a Control Carro quienes cruzan la información con las guías de transporte provenientes de las haciendas del grupo y productores terceros; en caso que el banano, plátano y piña que llega a Control Carro se sobrepasa del cupo asignado, se envía un comunicado al departamento de Logística, para que decida si la cantidad excedida es aceptada.

---

<sup>19</sup> El AVISO de Ingreso y Salida de Vehículo, es el documento que exige Naportec a todo vehículo que se movilice dentro de las instalaciones del Bananapuerto.

<sup>20</sup> Corte-cupo se refiere al cuadro de información que se realiza de la lista que envía el departamento de Logística de Naportec con la información que recaben de las guías de transporte.

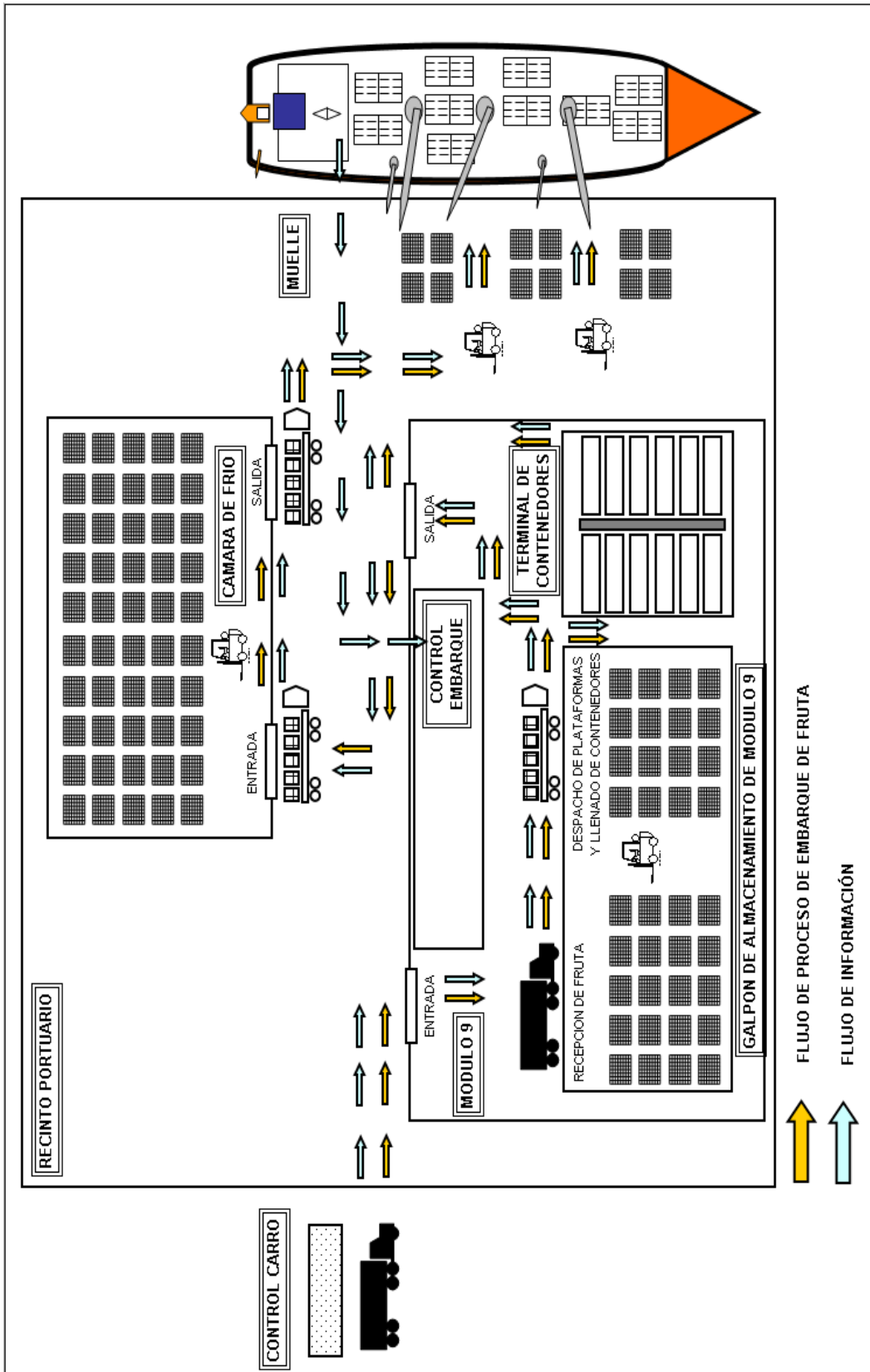


FIGURA 3.1. FLUJO DEL PROCESO DEL EMBARQUE DE FRUTA EN NAPORTECS.A.

El Permiso AISV se llena de 2 maneras, dependiendo si son camiones o contenedores los que llegan. Para el caso de los camiones, el documento AISV es pre-impreso y llenado a mano donde se detallan las especificaciones del vehículo, tipo de carga, cantidad transportada y nombre del chofer. En el caso de los contenedores, se registra la información en el sistema y el cual es impreso por el encargado de los permisos AISV por exigencias de los reglamentos de APG.

Dentro de las instalaciones del Puerto, en el Módulo 9 se encuentra un carrero<sup>21</sup>, un cubicador<sup>22</sup> y un anotador por turno que pertenecen a este departamento. El carrero se encarga de ubicar los camiones que llegan al Módulo 9 para que éstos sean atendidos. Los cubicadores y anotadores verifican la cantidad de fruta que se detalla en las guías de transporte mediante el conteo visual de los pallets que vienen en los camiones y lo anotan en el documento llamado cubicaje.

### **3.1.2.2. Operación Módulo 9 (excluidas cubricada y control de calidad)**

#### ***Recepción de fruta proveniente del campo***

En los apéndices G y H se muestran el mapa de proceso y el diagrama de flujo respectivamente, de la operación de recepción de fruta en módulo 9. En los apéndices I y J se muestran el mapa de proceso y diagrama de flujo respectivamente, de la operación de despacho de plataformas y llenado de contenedores en módulo 9.

La recepción se la hace en el galpón de almacenamiento del módulo 9, hay tres plataformas para el desembarque de banano. Dos de ellas están destinadas para el desembarque de camiones y una para el desembarque de contenedores; en cada plataforma se ubican dos camiones. Para el desembarque de los pallets de los camiones y contenedores trabajan 2 gateros<sup>23</sup> por plataforma, uno para cada camión, además de 1 montacargas.

---

<sup>21</sup> Persona encargada de determinar el volumen de un cuerpo conociendo sus dimensiones.

<sup>22</sup> Persona encargada del conteo visual de la cantidad de cajas que vienen en un camión.

<sup>23</sup> Persona encargada del transporte de los contenedores a bodega a través del uso de montacargas



En el interior del camión, el gatero ubica los pallets de dos en dos en los bordes de la plataforma para que el montacargas los baje al piso y ubique en el lugar de almacenamiento.

Hay un chequeador (Tarjador) para cada camión que se desembarca, quien hace el conteo físico de los pallets más detenidamente que los cubicadores. Los tarjadores llenan el formato de tarja, donde deben constar datos del chofer y del camión, además el producto que transportan, la cantidad y variedad de pallets. El Tarjador cuadra la información, a los recibidos de control de calidad, resta las cajas tomadas como muestra y las rechazadas.

### **Almacenamiento**

Los pallets se almacenan dependiendo del tipo, pero no siempre se cumple esto, ya que si llega fruta y el área de almacenamiento de esta fruta está ocupada, se la almacena en un espacio que esté vacío. Los supervisores reconocen la fruta por el tipo de caja, por ende no existe problema al momento de localizar la ubicación de los pallets.

### **Despacho de fruta en plataformas**

El Jefe de Puerto se comunica con el supervisor del módulo 9 y coordina la carga que necesita para el buque. Luego, el supervisor de módulo solicita al supervisor de equipos, cuántos montacargas y plataformas requiere para despachar la cantidad solicitada en el vapor.

La plataforma (vehículo) se coloca en un espacio dentro del galpón y los montacargas colocan los pallets de dos en dos. Para cada plataforma se utilizan dos montacargas para cargar 20 a 22 pallets, dependiendo de las medidas de los pallets.

Cuando se cargan los contenedores (refrigerados) que van sobre la cubierta del vapor, se utilizan las plataformas de desembarque, donde los montacargas cargan de dos en dos, los pallets en las plataformas y los gateros ubican los pallets dentro del contenedor.

Hay una persona encargada del control de despacho de pallets para cada plataforma contenedor, quién llena un formato de control de despacho, que luego le da al chofer, indicando la cantidad de pallets y tipo de fruta.

## **Salida del Módulo 9**

Las plataformas (o contenedores) llegan a la garita # 2 donde se presenta el formato de control de despacho al guardia.

### ***Bodega Módulo 9***

El supervisor de bodega se encarga de actualizar, coordinar y distribuir la requisición de materiales de bodega como pallets, cintas de pallets, etc., además de receptor los pallets utilizados en proceso y los que llegan del buque.

#### **3.1.2.3. Cámara de Frío (o Carga Refrigerada).**

##### **Actividades en Cámara de frío**

Cuando no llega a tiempo el buque, o cuando se ha hecho pre-corte de banano, se utiliza la cámara de frío para mantener la fruta en ambiente controlado y así disminuir el proceso de maduración hasta poderlo embarcar en el vapor.

El tiempo de maduración del banano es de 7 días a temperatura ambiente, pero manteniéndola refrigerada, la fruta puede disminuir el proceso de maduración quintuplicando los días en que la fruta se madure, motivo por el cual es conveniente refrigerar la fruta.

La operación comienza, cuando el departamento de logística envía la información del corte de fruta del día. La fruta que no va a ser embarcada directamente al buque es ingresada a las bodegas de cámara de frío. El jefe de puerto se comunica con el personal de la agencia naviera para hacer el pedido del número de equipos a necesitarse para la operación en la cámara de frío.

El jefe de puerto tiene plazo para hacer el requerimiento de equipos en el día hasta las 3 p.m. y 3 a.m. para el turno en la noche.

Para almacenar el banano en las bodegas, el jefe de puerto ordena la carga al supervisor de módulo 9 el envío de la misma, quién a su vez autoriza al despachador el envío de carga para la cámara de frío, éste a su vez emite una orden de despacho indicando el tipo de fruta que sale y la cantidad de pallets.

Cuando la plataforma llega a la cámara de frío, el supervisor revisa la orden de salida de módulo 9 y el asistente registra la carga. El banano se desembarca de la

plataforma con montacargas y lo dejan al nivel del piso de la cámara para ser llevados por los gateros adentro. Los pallets son ubicados por producto y por destino. Los montacarguistas dejan una separación de 10 cm. entre pallets, para que fluya mejor el aire y se pueda mantener fría la fruta en la parte lateral, como en la parte central de cada pallet.

Una vez almacenada toda la carga, se enciende el generador del acondicionador de aire, para regular la temperatura dentro de la cámara de frío.

Para el plátano, se tiene un cuidado especial. Una vez cortado el plátano, lo recomendable es almacenar directamente en las bodegas del buque pero esto no sucede por lo que se debe almacenarla en la bodega de PRE-COOLING, esta operación se denomina "corte a pre-cooling". El plátano a 20 horas de realizado el corte debe entrar en la cámara; como éste no debe pasar mucho tiempo en el ambiente, los camiones que traen la fruta tan pronto llegan al Control Carro, ingresan directamente a la cámara de pre-cooling.

Generalmente se descargan los camiones por la noche. En el área de desembarque se hace una inspección de calidad al plátano, revisando una caja, midiendo el grosor y la longitud. Luego descargan colocando los pallets en la plataforma y el montacargas los lleva al cuarto frío. En el interior dos gateros se encargan de almacenar; hay 16 extractores de aire, cada uno puede refrigerar 26 pallets.

La temperatura que debe estar la fruta hasta el momento de cargar al vapor es de 10°C, lo que se logra a las 20 horas de estar el plátano en el pre-cooling cuando es invierno y 18 horas, cuando es verano. No se puede almacenar más de 2 días por que se muere la fruta.

La agencia naviera se encarga de dar mantenimiento a la cámara. Los supervisores de la cámara se dedican solo al área técnica y reportan al supervisor de refrigeración, éste a su vez toma las acciones correctivas y reporta al gerente de operaciones.

### **Actividades en Terminal de contenedores**

El departamento de Logística coordina con la Agencia Naviera para enviar los contenedores refrigerados a las agrícolas del grupo o de productores terceros. El primero se encarga del transporte y control del producto.

También se llenan contenedores en el módulo 9 y hay supervisores de contenedores encargados de controlar, pedir equipos y gente para llenarlos. Los contenedores son llenados 10 horas antes del embarque.

El trabajo de los supervisores de contenedores termina cuando después de llenar los contenedores y verificar la temperatura, son ubicados en la zona de ampliación (lugar donde son conectados los contenedores refrigerados), dentro del módulo 9. Se emite un informe al supervisor de refrigeración y jefe de puerto, indicando las condiciones de temperatura de los contenedores cargados, y la hora en que fueron conectados.

El supervisor de refrigeración pide al personal de la agencia naviera la conexión de los contenedores refrigerados en la zona de ampliación y terminal de contenedores (lugar donde se conectan contenedores refrigerados). Además de la conexión, el personal técnico de la agencia naviera se encarga de monitorear y dar soluciones a los inconvenientes que se puedan presentar.

Además del mencionado personal, está el de carga refrigerada y de calidad, quienes hacen el monitoreo de temperatura y operatividad de los contenedores que están en la Zona de ampliación y terminal de contenedores. También realizan el monitoreo en la cámara, verificando temperatura y bodegaje.

La fruta se encuentra en su punto de seteo<sup>24</sup> (13 - 14°C), aproximadamente una hora después de estar conectada, si el contenedor refrigerado fuera desconectado, la fruta sufre estrés, provocando aceleración en el tiempo de maduración. También el personal de carga refrigerada monitorea que la temperatura no baje a menos de 10°C ó llegue a 0°C, porque de ocurrir, se quema la fruta.

#### **3.1.2.4. Operación Muelle.**

La operación comienza, cuando el jefe de puerto se comunica con el personal de agencia naviera para hacer el pedido del número de equipos a necesitarse para la operación en el muelle. Cada jefe de puerto tiene plazo para hacer el requerimiento de equipos en el día hasta las 3 p.m. y 3 a.m. para el turno en la noche.

---

<sup>24</sup> Proviene de la palabra en inglés "set" que significa establecer.

El jefe de puerto ordena al supervisor de módulo 9, el despacho de la carga, quién a su vez autoriza el traslado de la misma, y el despachador se encarga de enviar orden de despacho. Las plataformas (o contenedores) llegan a la garita #2, donde presentan la orden de salida de módulo 9 al guardia. La plataforma (o contenedor) llega a un primer filtro que es el receptor de muelle quien verifica la orden de salida de módulo 9 con la hoja cargo plan provisional emitida en la jefatura de puerto. Pide instrucciones al jefe de puerto para el desembarque de carga y coordina la ubicación de las plataformas (o contenedores).

El jefe de puerto desde el buque coordina con el jefe de operaciones de muelle la carga de pallets. El montacargas levanta dos pallets y los coloca en las canastas<sup>25</sup>. Hay canastas para mover dos y cuatro pallets.

El montacargas deposita los pallets en las canastas. El winchero (quien dirige la grúa) coloca la grúa (o pluma) encima de la canasta y los estibadores (2 por grúa) enganchan la grúa a la canasta. El portalonero direcciona al winchero para que éste coloque la canasta bajo la cubierta del buque.

El buque tiene tres grúas grandes y cuatro pequeñas. Cada grúa tiene un winchero<sup>26</sup> y este a su vez un portalonero que lo dirige. El buque está dividido en cuatro bodegas y cada bodega trabaja con una grúa grande y pequeña, solo una de las bodegas trabaja con una grúa pequeña y una canasta que levanta dos pallets, haciendo lenta la operación en esa sección de la bodega. Sólo hasta que una de las bodegas contiguas se haya llenado todos los pisos, la grúa grande pasa a la bodega que trabaja con la grúa pequeña acelerando la operación.

En las bodegas que trabajan dos grúas, hay 6 gateros en cada una, mientras que en el de una grúa solo cuatro. Hay un supervisor de estiba, quien ubica en la bodega el orden de llegada de los pallets, dependiendo de la ruta de mercado y tipo de fruta.

Cada vez que se va llenando un piso, el supervisor de operaciones de muelle, llena la hoja de cargo plan provisional y luego informa al jefe de operaciones de muelle y al jefe de puerto para que coordinen con módulo 9, en envío de más fruta. En el

---

<sup>25</sup> Cestas utilizadas para el embarque y desembarque de contenedores en el Buque

<sup>26</sup> Proviene de la palabra en inglés "winch" que significa grúa, la palabra hace referencia a la persona que opera la grúa.

caso de haber faltantes, se colocan otros productos para llenar el piso, y en los espacios huecos entre pallets se colocan fundas “air bag” para mantenerlos firmes.

Cuando no se pueden almacenar todos los pallets que van a ese piso, se utiliza el piso inmediato superior.

Una vez cerrados todos los pisos de una de las cuatro secciones, el jefe de puerto ordena a módulo 9, el envío de los contenedores refrigerados que serán colocados sobre cubierta. Trabajan dos estibadores sobre cubierta y dos estibadores en tierra para cada grúa. Los de cubierta ajustan a la grúa el cuadrante que levantará el contenedor.

Cada contenedor es ajustado por los estibadores de tierra y el winchero levanta el contenedor direccionado por el portalonero hasta la cubierta, donde los estibadores desatan el cuadrante, para volver a cargar otro contenedor. Al terminar la operación, el jefe de puerto junto con el jefe de operaciones de muelle contabiliza cuantos contenedores fueron sobre cubierta.

El capitán del buque también registra todo lo que se embarcó, lo presenta al jefe de puerto, y firma los papeles de zarpe de buque. El capitán no se hace responsable de la carga, cuando los tripulantes del buque inspeccionan las operaciones y encuentran cajas estropeadas, pallets dañados, o si la temperatura de la fruta no es la aceptada (mayor a 30°C). Pide a jefe de puerto que se revise la carga por parte de personal de calidad, si son verificables los problemas pide una nota de crédito, indicando los problemas ocasionados en la operación de muelle, evitando así la responsabilidad en el caso de ser devueltas por el cliente en el destino final.

### **3.1.2.5. Control Embarque.**

Una vez que la carga ha sido desembarcada y el tarjador ha anotado la cantidad de cajas que transportó el camión, realiza la tarja, en la que incluye el control de cubicada y guía de transporte. Después son firmados y los documentos son colectados por el recogedor de tarjas quien lleva los documentos a control de embarque para procesar la información.

Los documentos pasan a manos de los digitadores encargados de verificar la información de los documentos y comparar que tanto la guía de transporte, como

control de cubicada y tarja en modulo y muelle concuerden con la cantidad descrita en las mismas.

Los asistentes se encargan de realizar el cruce de información de todos los controles que ha tenido el proceso. Si todas las cantidades coinciden la información es ingresada en el sistema, pero en caso de haber discrepancias este queda pendiente hasta después del embarque para cuadrar las cantidades.

Los motivos de las discrepancias pueden ser por tarja mal elaborada, la cantidad recibida no es la indicada en la guía de remisión del camión, o equivocación del cubicador. Una vez verificada la cantidad, la información es ingresada al sistema y se realiza un reporte final de la carga.

Además de los mencionados informes, también se reciben y verifican documentos elaborados en la operación del muelle, en el embarque de la fruta al vapor.

En ellos se detalla la cantidad de carga que sale desde módulo 9 hasta muelle para ser embarcada en el buque; incluyen reportes de fruta rechazada durante la operación de embarque. Con esta información, se comprueba definitivamente la cantidad enviada al exterior, y se cuadran las cantidades.

### **3.1.3. Productos**

Las frutas que llegan al Naportec S.A. para ser embarcados en los buques para su exportación se detallan a continuación con su respectivo código contable:

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
32061	Plátano
1000001	Piña
1000005	Banano

La presentación de estos productos es en cajas y en pallets. Existe variedad de presentaciones en el tipo de empaque de la caja. Una ventaja competitiva es entregar al cliente del exterior productos con gran variedad de formas de presentación. Es el caso del banano que dependiendo del mercado y los clientes se

tienen en promedio más de 20 tipos de empaque. Un ejemplo es el producto llamado *POLITUBO* donde la fruta viene enfundada en una caja que tiene un peso de 43 lbs.

El embarque de la fruta puede ir bajo la cubierta y sobre la cubierta del buque. Dependiendo del mercado, bajo la cubierta del buque las cajas de fruta pueden ir paletizadas o al granel. Sobre la cubierta del buque las cajas de fruta van paletizadas en contenedores de 20 ft ó 40 ft.

### **3.2. Análisis de los mayores problemas que provocan ineficiencias en Naportec S.A.**

El objetivo de la tesis fue planear soluciones basándose en el diseño de indicadores con el objetivo de mejorar en un área de producción, esto fue básicamente, subir los niveles de productividad y bajar los niveles de desperdicio; se escogió la operación que tenga el mayor impacto sobre la Operadora Portuaria desde el punto de vista económico y estratégico. Con el afán de conseguir este fin, se seleccionó criterios que sirvieron de apoyo para tomar la decisión final, los mismos que abarcaron los puntos más influyentes dentro de los procesos de la empresa.

#### **3.2.1. Diagnóstico de los problemas (síntomas y causas)**

Partimos del hecho que a partir del 1 de enero de 2005, todos los productos alimenticios que ingresaban a la Unión Europea, debían acreditar su trazabilidad, es decir, reconstruir la historia de su producción desde el momento de la siembra del producto primario hasta la llegada del mismo o su manufactura a los mostradores del supermercado; así lo indica el Reglamento (CE) No. 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, que crea además la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, establece los principios y requisitos generales de la legislación y fija los procedimientos relativos al tema.

Esto implica que los consumidores deben poder acceder a información veraz y rigurosa sobre los alimentos. Poder seguir el proceso de producción de un producto constituye, desde hace unos años, una de las exigencias de buena parte de los consumidores europeos. El consumidor debe tener la máxima libertad de decidir si compra o no un alimento con OMG (Organismos Modificado Genéticamente).

La ISO 8402 define la trazabilidad como la “aptitud de reconstruir la historia, uso o la localización de un producto por medio de identificaciones registradas”. En otras



palabras, es el atributo de una materia prima, producto procesado o terminado, y producto en los puntos de venta, que permite determinar en qué estado del proceso se encuentra y las variables en todas estas etapas.

El reglamento de la Unión Europea obligó a que todos los alimentos incorporen en sus etiquetas la fecha de envasado, caducidad, composición y la información que certifique todos los pasos seguidos en su procesamiento, al igual que su origen, si ha sido modificado genéticamente o no.

La imposición del concepto de trazabilidad no sólo obedece, como en el caso europeo, a lograr la seguridad alimentaria sino a la necesidad de implementar certificación de procesos de producción a lo largo de toda la cadena de suministro.

Según expertos, en un ambiente de creciente concientización social sobre la seguridad alimentaria, la identificación segura del origen y especialmente de la transparencia en la producción, es una exigencia para las empresas fabricantes, procesadoras y comercializadoras.

En Ecuador, desde el año 2006 se han dado los primeros pasos para afrontar estas exigencias, y en Naportec se empezó a trabajar a partir del 2006 en los cambios que pide la comunidad Europea, sin embargo es en el año 2008, en el que el puerto decide formalizar este procedimiento y enmarcarlo dentro de una metodología de control de calidad, es decir incluyendo conceptos de monitoreo, indicadores y mejora continua.

Naportec no contaba con un sistema de trazabilidad de la fruta exportada tanto a Europa y los Estados Unidos hasta antes del 2008. La tecnología de información que se manejaba era el sistema de Control Embarque con registros manuales de información.

Se llegó entonces a definir que el mayor problema era información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo.

Una herramienta válida y probada que permite ver todas las causas que conllevan a tener información de producto no codificada es el diagrama de Causa-Efecto. Esta herramienta permite diagnosticar los efectos en categorías que se dan en este principal problema y detallar cuáles son las causales principales que lo provocan con el fin de atacar las mismas.

A través de preguntas al personal de la empresa y trabajar con los gerentes y jefes de áreas, y mediante la herramienta de tormenta de ideas se establecieron las posibles causas que ocasionan el problema principal descritas en 4 categorías:

- Personal
- Tiempos
- Insumos / materiales
- Productores de fruta (agrícolas propias o de terceros)

En la figura 3.3, se muestra el diagrama Causa – Efecto del problema principal de nuestro estudio, con sus causas y sub-causas. En la siguiente sección, se determina mediante diagrama de Pareto y de relaciones las causas que mayor incidencia en la consecución de no tener los productos codificados. Para ello se basó en reportes de producción que tiene la empresa, indicadores de gestión<sup>27</sup>, datos de producción, entre otra información que permitió establecer las principales causas mediante puntuación de afectación. Después de priorizar las causas que fueron atacadas, se establecieron en las áreas donde se hicieron los correctivos

---

<sup>27</sup> Indicadores diseñados por el autor y parte integrante del proyecto. Se comenzó la formalización de dichos indicadores en Noviembre del 2009

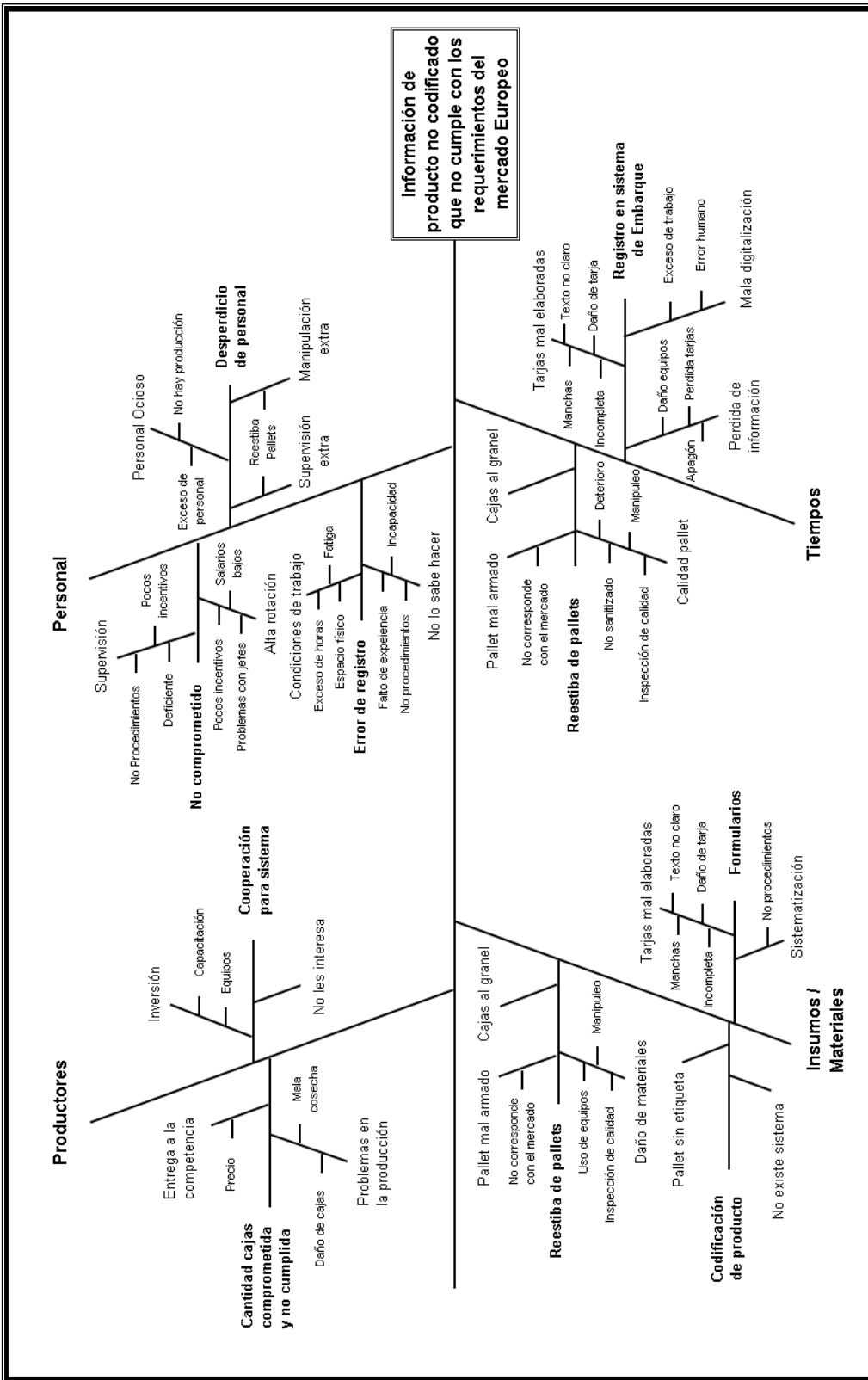


FIGURA 3.2. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DEL PROBLEMA PRINCIPAL DE NAPORTEC S.A.

### **3.2.2. Determinación de las causas que generan mayor problema según la aplicación del diagrama de Pareto y de relaciones.**

En esta sección se agruparon y cuantificaron las causas establecidas mencionadas en el diagrama de Causa – Efecto sobre el problema de la información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo descrito en la sección anterior. Para ello se partió de las 4 categorías descritas en el diagrama Causa – Efecto: personal, tiempos, insumos y/o materiales, y productores de banano, plátano y piña (los que pueden ser las haciendas propias o las haciendas de productores).

El diseño de indicadores es la respuesta a la necesidad de determinar el grado de conformidad/cumplimiento de los objetivos de calidad. Por lo tanto, los operadores deben fijar metas a las que aspira en la mayoría de los aspectos mencionados acerca de los indicadores. Algunas metas pueden venir fijadas por los niveles de exigencia y umbrales de tolerancia de los requisitos reglamentarios para; en un futuro también aspirar a certificar el sistema de gestión de la calidad.

En la siguiente sección se especificaran dichas necesidades con el fin de monitorear las actividades de trazabilidad del área de embarque de Naportec S.A.

#### **3.2.2.1 Diseño de Indicadores de gestión de NAPORTEC SA**

A finales del año 2009, se establecieron indicadores de gestión para controlar y mejorar la productividad en Naportec. La tabla 3, muestra los indicadores de gestión con sus respectivas fórmulas y responsables de la ejecución de las mismas. Los primeros 24 indicadores pertenecen a las áreas operativas de Naportec. Su control y seguimiento es responsabilidad de los jefes de cada área de la operadora.

Los indicadores restantes pertenecen a los departamentos de Calidad, Comercialización y Recursos Humano ya que su labor va muy relacionada al día a día de las actividades que se realizan en el Naportec S.A., por lo que sus indicadores son un complemento esencial para el mejoramiento de las operaciones.

Para atacar el problema planteado en la sección anterior, necesitábamos establecer las relaciones entre las causas que ocasionan el problema con los indicadores de gestión.

TABLA 3			
INDICADORES DE GESTION DE OPERADORA PORTUARIA NAPORTEC S.A.			
No.	AREA RESPONSABLE	INDICADOR DE GESTION	FORMULA
1	<b>Control Carro</b>	% Eficiencia digitadores	# de guías ingresadas en una hora/estándar de guías ingresadas en el sistema en una hora
2		Rendimiento Mano de obra	# de guías ingresadas al sistema/# de digitadores en control en carro
3		Tiempo de cubicada*	* Minutos en cubicar un camión/# de carros que ingresan al modulo9 en un día
4	<b>Modulo Recepción Fruta</b>	Re-trabajos de pallets	# pallets re-estibados/ total pallets desembarcados
5		Rendimiento del Personal	# pallets desembarcados /# de trabajadores en galpón
6		Rendimiento costos equipos	# de equipos utilizados en operaciones/valor facturado por uso de equipos en un mes
7		Utilización de equipos	# de equipos utilizados para desembarcar un camión/tiempo que se demora en desembarcar un camión
8		Utilización de personal	# de estibadores utilizados para descargar cajas de camión y armar pallets/ *tiempo en descargar cajas del camión y armar pallets
9	<b>Modulo Despacho fruta y llenado contenedores</b>	Rendimiento del Personal	# de pallets embarcados/ # de trabajadores en galpón
10		Rendimiento costos equipos	# de equipos utilizados en operaciones/ valor facturado por uso de equipos en un mes
11		Utilización de equipos	# de equipos utilizados en llenar una plataforma / *tiempo en llenar una plataforma

12	<b>Cámara de frío</b>	Re-trabajos de pallets	# de pallets re-estibados / Total pallets desembarcados
13		Rendimiento del Personal	# de pallets embarcados/ # trabajadores en cámara fría
14		Rendimiento de costos de equipos	# de equipos utilizados en operaciones/ valor facturado por uso de equipos en un mes
15		Utilización de equipos	# de equipos utilizados en la carga destinada para cámara fría/ *tiempo en llenar una plataforma
16	<b>Muelle</b>	Re-trabajos de pallets	# de pallets re-estibados / Total pallets desembarcados
17		Rendimiento de estibadores	# de pallets embarcados / # de estibadores
18		Rendimiento del vapor	# de cajas en bodegas de vapor/ costo total de estadía del vapor
19		Rendimiento de costos de equipos	# de equipos utilizados en operaciones/ valor facturado por uso de equipos en un mes
20		Utilización de equipos	# de equipos utilizados para llenar vapor bajo cubierta/ *tiempo en llenar una un vapor bajo cubierta
21		Utilización de equipos	# de equipos utilizados para llenar vapor sobre cubierta/ *tiempo en llenar una un vapor sobre cubierta
22		Utilización de personal	# de estibadores para llenar bodegas con cajas al granel/ *tiempo en llenar bodegas con cajas al granel
23	<b>Control Embarque</b>	% tarjetas equivocadas en embarque de fruta en buque	#semanal tarjetas errores / total semanal tarjetas
24		%fruta pagada y no embarcada	# cajas semanal rechazadas/ total semanal cajas embarcadas

25		% cumplimiento de entrega de fruta de productores	# de cajas semanales recibidas del productor / total de cupo asignado en semana al productor
26	<b>Logística</b>	% de cumplimiento de entrega de fruta de fincas propias	# de cajas semanales recibidas de fincas propias / total de cupo asignado en semana a fincas propias
27		% de fruta sin cupo	# de cajas semanales recibidas sin cupo / total de cajas semanales recibidas
28		<b>Calidad</b>	% de cajas rechazadas de fincas propias
29	% de cajas rechazadas de productores		# de cajas semanales con fruta rechazada desde productores/ total cajas semanales recibidas de productores
30	<b>Recursos Humanos</b>	Eficiencia de trabajo	# de cajas embarcadas en puerto en el mes/ total de horas-hombre extras de NAPORTEC en el mes*

A continuación se definirán los indicadores de gestión:

**Porcentaje de eficiencia de digitadores.** Son las guías de transporte que los digitadores de Control Carro ingresan en una hora en el sistema que se compara con un estándar de guías que se ingresaría bajo condiciones ideales. Se estableció que el estándar son 1200 guías por día.

**Rendimiento de la mano de obra.** Son las guías de transporte que los digitadores ingresan en un turno comparado con la cantidad de digitadores que están en el turno.

**Tiempo de cubicada.** La cubicada es un conteo visual de la cantidad de cajas que vienen en un camión. El tiempo que se mide son los minutos que le toman al cubicador y anotador en cubicar un camión para la cantidad de camiones que llegan a Modulo 9 en un día.

**Re-trabajos de pallets.** Son los pallets que se re-estiban de todos los pallets que llegan del campo, es decir, vuelven a armarse las cajas en el pallet debido a muchos factores tales como por inspección de calidad, cajas mal paletizadas de campo, equivocación del tipo de pallet para un destino. Cuando se inspecciona las cajas de un pallet se sacan de 1 a 2 cajas que después se lo repone con otras cajas de otros pallets inspeccionados. Las cajas mal paletizadas se da cuando los pallets del campo vienen con los sunchos y esquineros flojos. La equivocación de los pallets por destino se da por ejemplo cuando por error usaron los pallets americanos para las cajas que van al mercado europeo.

**Rendimiento del personal o estibadores.** Se mide con el número de pallets que desembarcan de los camiones que vienen del campo o de los pallets que embarcan en plataformas o contenedores de exportación en relación con la cantidad de personal que realiza esta actividad en el área de trabajo. Entre el personal considerado para esta operación están los gateros y montacarguistas.

**Porcentaje de tarjetas equivocadas en embarque de fruta en buque.** Es la cantidad de tarjetas con errores que se cometen por parte del chequeador al momento de receptor la fruta en el módulo. Este registro se lo lleva por semana para el total de tarjetas que se elaboran por semana.

**Porcentaje - de fruta pagada y no embarcada.** Es la fruta que se recibe en NAPORTEC. Una vez que se realiza la recepción de la fruta sea en Modulo o Cámara de frío y se le entrega al chofer copia de la tarjeta donde detalla la cantidad que se recibió, esta fruta ya es propiedad de la empresa exportadora. Pero es normal que dentro de las operaciones por errores de los trabajadores se dañen las cajas por lo que no siempre todo lo recibió va a ser embarcado.

**Utilización de personal.** Es la cantidad de estibadores que se requieren para armar los pallets en el Modulo de almacenamiento que vienen al granel del campo del total que trabajan en Modulo. También este indicador se usa para el llenado de cajas al granel en las bodegas de bajo cubierta del buque por especificación del mercado. Se debe tomar en cuenta que al resultado se lo multiplicó por un factor de 2500, por cuanto el espacio físico de las bodegas en promedio almacena esa cantidad de pallets.



**Utilización de equipos.** Es la cantidad de camiones que son atendidos por cada equipo entre gatos hidráulicos y montacargas para desembarcar los pallets en el Modulo de almacenamiento y Cámara de Frío que vienen del campo del total de equipos operativos en Modulo y Cámara de Frío. Este indicador sirvió también para sacar la cantidad de pallets que fueron almacenados en las bodegas de un buque por equipo utilizado del total de equipos operativos en Muelle.

**Porcentaje de cumplimiento de entrega de fruta de productor o hacienda.** Es la cantidad de cajas recibidas del productor tercero o de la hacienda del grupo semanalmente comparado con el cupo total asignado por el departamento logístico de Naportec.

**Porcentaje de fruta sin cupo.** Es la cantidad de cajas de fruta que se reciben en Control Carro los mismos que se encuentran fuera del cupo asignado por el departamento de Logística de Naportec S.A.

**Porcentaje de cajas rechazadas de haciendas y productores.** Es la cantidad de cajas que el departamento de Calidad de Naportec rechaza a las haciendas o productores terceros cuando realiza la inspección y se lo compara con la cantidad de fruta que reporta Control Carro.

**Cajas Exportadas vs. Horas Extras.** Es la relación de la cantidad de cajas exportadas en NAPORTEC y las horas extras generadas en NAPORTEC. Es la cantidad de cajas exportadas trabajadas por cada hora extra de trabajo por operario. Cabe mencionar que las labores en NAPORTEC se realizan las 24 horas del día los siete días de las semanas en turnos de 12 horas.

### **3.2.2.2. Relación de los indicadores de gestión con el diagrama Causa – Efecto.**

La figura 3.3, muestra las relaciones entre las causas del problema que se atacaron y los indicadores de gestión de NAPORTEC. En el cuadro se aprecia que hay una interrelación entre las causas y los indicadores y se puede ver que ciertos indicadores de gestión se repiten para atacar las mismas causas.

Categoría	Causas	Indicador de gestión	Áreas de influencia
Personal	Reestiba de pallets	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
	Exceso de personal	Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de personal en operaciones	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
	Alta rotación	Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
		Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
Tiempos	Error de registro	% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
	Tarjas mal elaboradas	Rendimiento de personal en operaciones	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
	Mala digitalización	% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
Insumos	Tarjas mal elaboradas (formatos)	% de tarjas equivocadas en embarque de fruta en buque	Control Embarque
		% de fruta pagada y no embarcada	Control Embarque
	Sistematización	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Utilización de personal	Modulo 9, Muelle
	Reestiba de pallets	Utilización de equipos	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
Productores	Cantidad de cajas comprometidas y no cumplidas	% de cumplimiento de entrega de fruta de proveedor	Logistica
		% de cumplimiento de entrega de fruta de hacienda	Logistica
		% de fruta sin cupo	Logistica

**Figura 3.3. Cuadro de relaciones entre las causas del problema y los indicadores de gestión**

Las mediciones de los indicadores permitieron cualificar y cuantificar las causas con mayor incidencia en las operaciones. Estas mediciones son las que se dieron entre Noviembre del 2009 a Noviembre del 2010. Cabe mencionar que los indicadores que se llevan en NAPORTEC son presentados por semana, sin embargo; para el análisis de la presente tesis, se consolidó la información mensual correspondiente a un año.

A continuación se presentan las mediciones de los indicadores en NAPORTEC de la tabla 4 a la 14, que se generaron en el periodo 2009-2010.

### 3.2.2.3 Análisis de costos de ineficiencias a través de los indicadores de gestión.

En esta sección se cuantificaron los indicadores de gestión de NAPORTEC que se generaron en el año 2009 y se presentaron a través de tablas de costos, las ineficiencias producidas en las operaciones.

Para la realización de las tablas de costos se debe de tener presente que se requirieron de ciertos datos tales como costos unitarios, un ejemplo es la hora-hombre, entre otros costos, así como el estudio de tiempos que se les realizó a todas las actividades de las operaciones en NAPORTEC.

Este estudio se efectuó durante 2 semanas consecutivas en ambos turnos. El estudio de tiempos que se realizó en NAPORTEC, se muestra en la tabla 15.

**TABLA 4**  
**INDICADOR RE-TRABAJOS DE PALLETS**

Periodo	Modulo 9			Cámara de frío			Muelle			Total Areas		
	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado
Enero	58636	1308	2.23%	10904	164	1.50%	58636	212	0.36%	128176	1684	1.31%
Febrero	45584	1404	3.08%	6804	112	1.65%	45584	104	0.23%	97972	1620	1.65%
Marzo	44972	2672	5.94%	12420	176	1.42%	44972	304	0.68%	102364	3152	3.08%
Abril	46660	1652	3.54%	7424	28	0.38%	46660	208	0.45%	100744	1888	1.87%
Mayo	41116	1852	4.50%	8116	128	1.58%	41116	168	0.41%	90348	2148	2.38%
Junio	36584	1548	4.23%	10300	108	1.05%	36584	112	0.31%	83468	1768	2.12%
Julio	44892	1336	2.98%	9212	118	1.28%	44892	132	0.29%	98996	1586	1.60%
Agosto	37672	1536	4.08%	7860	16	0.20%	37672	152	0.40%	83204	1704	2.05%
Septiembre	39860	1368	3.43%	5652	12	0.21%	39860	104	0.26%	85372	1484	1.74%
Octubre	44548	1448	3.25%	10028	12	0.12%	44548	100	0.22%	99124	1560	1.57%
Noviembre	34564	924	2.67%	6696	56	0.84%	34564	132	0.38%	75824	1112	1.47%
Diciembre	38212	1444	3.78%	4660	136	2.92%	38212	168	0.44%	81084	1748	2.16%
<b>Total</b>	<b>513300</b>	<b>18492</b>	<b>3.60%</b>	<b>100076</b>	<b>1066</b>	<b>1.07%</b>	<b>513300</b>	<b>1896</b>	<b>0.37%</b>	<b>1126676</b>	<b>21454</b>	<b>1.90%</b>

**TABLA 5**  
**INDICADOR % DE EFICIENCIA DE DIGITADORES**

Periodo	Control Carro			Control Embarque		
	Standard	Guías/día	Resultado	Standard	Guías/día	Resultado
Enero	4800	1928	40.17%	4800	3437	71.61%
Febrero	4800	1596	33.25%	4800	1609	33.53%
Marzo	4800	1731	36.07%	4800	1890	39.37%
Abril	4800	1600	33.33%	4800	3108	64.76%
Mayo	4800	1624	33.83%	4800	2291	47.72%
Junio	4800	1591	33.15%	4800	1794	37.37%
Julio	4800	1635	34.06%	4800	1683	35.06%
Agosto	4800	1491	31.06%	4800	2600	54.17%
Septiembre	4800	1649	34.36%	4800	2661	55.45%
Octubre	4800	1591	33.14%	4800	1623	33.81%
Noviembre	4800	1346	28.04%	4800	1366	28.46%
Diciembre	4800	1514	31.54%	4800	1860	38.75%
<b>Promedio</b>	<b>4800</b>	<b>1608</b>	<b>33.50%</b>	<b>4800</b>	<b>2160</b>	<b>45.01%</b>

**TABLA 6**

**INDICADOR RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN DIGITAR**

Periodo	Control Carro			Control Embarque		
	Digitadores	Guías Ingresadas	Resultado	Digitadores	Guías Ingresadas	Resultado
Enero	4	1929	482.33	8	1929	241.17
Febrero	4	1596	399.00	8	1596	199.50
Marzo	4	1731	432.83	8	1731	216.42
Abril	4	1600	400.00	8	1600	200.00
Mayo	4	1624	406.00	8	1624	203.00
Junio	4	1591	397.83	8	1591	198.92
Julio	4	1635	408.66	8	1635	204.33
Agosto	4	1491	372.66	8	1491	186.33
Septiembre	4	1649	412.33	8	1649	206.17
Octubre	4	1591	397.66	8	1591	198.83
Noviembre	4	1346	336.50	8	1346	168.25
Diciembre	4	1514	378.50	8	1514	189.25
<b>Promedio</b>	<b>4</b>	<b>1608</b>	<b>402.03</b>	<b>8</b>	<b>1608</b>	<b>201.01</b>

**TABLA 7**

**INDICADOR RENDIMIENTO DE PERSONAL EN OPERACIONES**

Periodo	Modulo 9			Cámara de frío			Muelle		
	N° Operador	Pallets Recibidos	Resultado	N° Operador	Pallets Recibidos	Resultado	N° Operador	Pallets Recibidos	Resultado
Enero	215	58636	272.73	43	10904	253.58	620	58636	94.57
Febrero	308	45584	148.00	47	6804	144.77	249	45584	183.07
Marzo	269	44972	167.18	44	12420	282.27	302	44972	148.91
Abril	269	46660	173.46	48	7424	154.67	584	46660	79.90
Mayo	266	41116	154.57	52	8116	156.08	295	41116	139.38
Junio	256	36584	142.91	66	10300	168.46	224	36584	163.32
Julio	260	44892	172.66	59	9208	157.40	356	44892	126.10
Agosto	242	37672	155.67	47	7860	167.23	255	37672	147.73
Septiembre	239	39860	166.78	47	5652	120.26	315	39860	126.54
Octubre	205	44548	217.31	28	10028	368.14	242	44548	184.08
Noviembre	246	34564	140.50	37	6696	180.97	184	34564	187.85
Diciembre	240	36212	159.22	15	4612	307.47	208	36212	183.71
<b>Promedio</b>	<b>251</b>	<b>42775</b>	<b>170.25</b>	<b>44</b>	<b>8335</b>	<b>186.19</b>	<b>320</b>	<b>42775</b>	<b>133.88</b>

**TABLA 8**

**INDICADOR % DE TARJAS EQUIVOCADAS EN EMBARQUE DE FRUTA**

Periodo	Control Embarque		
	Tarjas realizadas	Errores de tarjetas	Resultado
Enero	9012	148	1.64%
Febrero	7408	96	1.30%
Marzo	8568	100	1.17%
Abril	7236	92	1.27%
Mayo	6860	76	1.11%
Junio	6904	84	1.22%
Julio	7208	116	1.61%
Agosto	6764	88	1.30%
Septiembre	7384	104	1.41%
Octubre	7588	20	0.26%
Noviembre	6680	52	0.78%
Diciembre	7208	48	0.67%
<b>Total</b>	<b>88820</b>	<b>1024</b>	<b>1.15%</b>

**TABLA 9**

**INDICADOR % DE FRUTA PAGADA Y NO EMBARCADA**

Periodo	Control Embarque		
	Caja Recibida	Caja Rechazada	Resultado
Enero	4212500	3841	0.09%
Febrero	5182400	2913	0.06%
Marzo	3484200	5851	0.17%
Abril	4596473	1184	0.03%
Mayo	4080098	2887	0.07%
Junio	4841375	5071	0.10%
Julio	3570918	766	0.02%
Agosto	3463892	4695	0.14%
Septiembre	4544959	840	0.02%
Octubre	3402654	3349	0.10%
Noviembre	4118005	1278	0.03%
Diciembre	4343704	1564	0.04%
<b>Total</b>	<b>49841178</b>	<b>34240</b>	<b>0.07%</b>

**TABLA 10**

**INDICADOR UTILIZACIÓN DE PERSONAL**

Periodo	Modulo 9			Muelle		
	Nº de camiones al granel	Nº Operador	Resultado	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado
Enero	42	215	5.13	20102	200	24.87
Febrero	32	308	9.59	15422	246	39.88
Marzo	32	269	8.37	15418	212	34.38
Abril	33	269	8.07	15998	225	35.16
Mayo	29	266	9.06	14098	196	34.76
Junio	26	256	9.80	12542	176	35.08
Julio	32	260	8.11	15394	168	27.28
Agosto	27	242	8.99	12917	162	31.35
Septiembre	28	239	8.39	13666	196	35.86
Octubre	32	281	8.83	15274	125	20.46
Noviembre	25	246	9.96	11851	165	34.81
Diciembre	27	240	8.79	13099	150	28.63
<b>Promedio</b>	<b>31</b>	<b>258</b>	<b>8.44</b>	<b>14648</b>	<b>185</b>	<b>31.59</b>

**TABLA 11**

**INDICADOR UTILIZACIÓN DE EQUIPOS**

Periodo	Modulo 9			Cámara de frío			Muelle		
	N° de Camiones recibidos	N° Equipos	Resultado	N° de Camiones recibidos	N° Equipos	Resultado	N° de Pallets ingresados en Bodega-Buque	N° Equipos	Resultado
Enero	2345	160	14.66	436	37	11.79	29318	214	137.00
Febrero	1823	137	13.31	272	35	7.78	22792	149	152.97
Marzo	1799	117	15.38	497	46	10.80	22486	186	120.89
Abril	1866	123	15.17	297	50	5.94	23330	158	147.66
Mayo	1645	139	11.83	325	43	7.55	20558	135	152.28
Junio	1463	117	12.51	412	57	7.23	18292	99	184.77
Julio	1796	86	20.88	368	50	7.37	22446	182	123.33
Agosto	1507	127	11.87	314	27	11.64	18836	117	160.99
Septiembre	1594	131	12.17	226	24	9.42	19930	189	105.45
Octubre	1782	114	15.63	401	36	11.14	22274	135	164.99
Noviembre	1383	122	11.33	268	28	9.57	17282	120	144.02
Diciembre	1528	116	13.18	186	19	9.81	19106	126	151.63
<b>Promedio</b>	<b>1711</b>	<b>124</b>	<b>13.79</b>	<b>334</b>	<b>38</b>	<b>8.86</b>	<b>21388</b>	<b>151</b>	<b>141.80</b>

**TABLA 12**

**INDICADOR DE GUÍAS MAL ELABORADAS**

Periodo	Control Carro		
	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado
Enero	11576	368	3.18%
Febrero	9576	640	6.68%
Marzo	10388	392	3.77%
Abril	9600	52	0.54%
Mayo	9736	16	0.16%
Junio	9548	100	1.05%
Julio	9808	24	0.24%
Agosto	8944	28	0.31%
Septiembre	9696	60	0.61%
Octubre	9544	68	0.71%
Noviembre	8076	20	0.25%
Diciembre	9084	32	0.35%
<b>Total</b>	<b>115776</b>	<b>1800</b>	<b>1.55%</b>

**TABLA 13**

**INDICADOR CAJAS EXPORTADAS VS. HORAS EXTRAS**

Periodo	Recursos Humanos	
	Horas extras personal	Cajas Exportadas Resultado
Enero	19903	4208659
Febrero	17841	5179487
Marzo	12798	3478349
Abril	16496	4595289
Mayo	18722	4077211
Junio	17522	4836304
Julio	13935	3570152
Agosto	15720	3459197
Septiembre	15301	4544119
Octubre	11377	3399305
Noviembre	18205	4116727
Diciembre	11881	4342140
<b>Total</b>	<b>189500</b>	<b>49806938</b>

**TABLA 14**

**INDICADOR % CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE FRUITA DE PRODUCTORES Y AGRÍCOLAS**

Periodo	Logística - Productores terceros		Logística - Agrícolas		Total cajas recibidas
	Cupo asignado	Cajas entregadas Resultado	Cupo asignado	Cajas entregadas Resultado	
Enero	3,143,714	3,017,000	1,212,828	1,195,500	4,212,500
Febrero	3,150,896	3,231,200	1,884,323	1,951,200	5,182,400
Marzo	2,270,741	2,129,200	1,402,377	1,355,000	3,484,200
Abril	2,721,297	2,649,453	1,947,054	1,947,020	4,596,473
Mayo	2,245,439	2,180,546	1,935,401	1,899,552	4,080,098
Junio	2,890,246	2,900,225	1,944,349	1,941,150	4,841,375
Julio	2,162,233	2,124,918	1,447,961	1,446,000	3,570,918
Agosto	2,202,238	2,208,772	1,287,275	1,255,120	3,463,892
Septiembre	2,918,278	2,849,959	1,649,771	1,695,000	4,544,959
Octubre	1,997,304	1,842,174	1,595,717	1,560,480	3,402,654
Noviembre	2,476,145	2,510,765	1,458,361	1,607,240	4,118,005
Diciembre	2,560,914	2,538,938	1,798,836	1,804,766	4,343,704
<b>Total</b>	<b>30,739,446</b>	<b>30,183,150</b>	<b>19,564,253</b>	<b>19,658,028</b>	<b>49,841,178</b>

**TABLA 15**

**ANÁLISIS DE TIEMPOS POR ÁREA EN NAPORTEC**

Área	Cargos	No. Personas	Unidad Usada	No. Unidades al día	Tiempo en realizar la tarea Min/tarea	Total hora x tarea	Rendimiento. Tiempo de la tarea en horas x trabajador	<a href="#">% de utilización: Trabajador por turno[1]</a>
<b>Control Carro</b>	Guardia	4	Guía de transporte	508	4	33,87	8,47	84,67%
	Digitadores	6	Guía de transporte	508	2	16,93	2,82	28,22%
	Asistentes	2	Libreta de cupos	508	2.5	21,17	10,58	105,83%
	Carreros	2	ingreso de camión	349	15	87,25	43,63	436,25%
	Cubicadores	4	Control de cubicaje	260	5	21,67	5,42	54,17%
	tarjadores	25	tarjas	431	9	64,65	2,49	24,87%
	Despachador plataforma	4	control despacho	100	9	15,00	3,75	37,50%
	estibadores	55	pallets armados	100	9	15,00	0,27	2,73%
	gateros	12	pallets desembarcados	3200	4.5	240,00	20,00	200,00%

[1] Es equivalente al porcentaje de tiempo en horas utilizadas por tarea descrita, eso tiene relación por el número de unidades procesadas, el tiempo que tiene por cada una de las tareas y el número de trabajadores que realizan la tarea.



<b>Módulo</b>	Montacarguista desembarque camión	12	pallets almacenados	3200	4.5	240,00	20,00	200,00%
	Montacarguista despacho plataforma	4	pallets despachados	2200	1.2	44,00	11,00	110,00%
<b>Cámara de frío</b>	Supervisor	2	inventario pallets	1720	0.6	17,20	8,60	86,00%
	Asistentes	2	inventario pallets	1720	0.6	17,20	8,60	86,00%
<b>Muelle</b>	Chequeador de canasta	16	registro de carga	30	300	150,00	9,38	93,75%
	Supervisión de canasta	21	descarga buque	1	720	12,00	1,65	16,47%
			carga ( pallet) bajo cubierta	2100	0,57	19,83		
			Cont. Sobre Cubierta	55	3	2,75		
	Estibadores	23	Descarga buque	1	720	12,00	7,37	73,70%
			Carga ( pallet) bajo cubierta	2100	4,5	157,50		
	Winchero	16	descarga buque	1	720	12,00	2,56	25,63%
			canasta puesto bajo cubierta	525	3	26,25		
			Cont. sobre cubierta	55	3	2,75		
	Portalonero	14	descarga buque	1	720	12,00	2,93	29,29%
canasta puesto bajo cubierta			525	3	26,25			

			Cont. sobre cubierta	55	3	2,75		
	gatero	22	pallet almacenado bajo cubierta	2100	4,5	157,50	7,16	71,59%
	Montacarguista	7	pallet almacenado bajo cubierta	2100	4,5	157,50	22,50	225,00%
<b>Control Embarque</b>	Asistente carga y descarga	2	Actualización del sistema por cont.	115	4	7,67	7,83	78,33%
			Elaboración de reportes al ext.	1	480	8,00		
	Asistente	8	Armar juego revisar e ingreso de tarja en sistema	431	4	28,73	5,01	50,08%
			cuadre de piso y bodega por vapor	1	450	7,50		
			Ingreso tarja cont. mixto	20	7	2,33		
			cuadre de información de cont. por vapor	1	50	1,50		

A continuación se presentan en la tabla 16 los costos unitarios de Naportec S.A.

**TABLA 16**  
**Costos Unitarios de Naportec S.A.<sup>28</sup>**

Descripción	Unidad	Costo Unitario
Costo Hombre	Hora/ Hombre	\$0.28
Caja estibada	Caja/Hombre	\$0.35
Pallet Americano	Unidad	\$4.50
Pallet ISO	Unidad	\$4.50
Pallet EU	Unidad	\$4.50
Suncho Amarillo	Metros	\$0.00
Grapas metálicas	Unidad	\$0.01
Montacargas	Hora	\$8.00
Gato hidráulico	Hora	\$5.00
Conexión contenedor	Cont/día	\$48.00
Costo de monitoreo	Cont/día	\$20.00
Costo Get in/ Get out	Cont	\$30.00
Guía Transporte	Unidad	\$0.15
Tarja	Unidad	\$0.05
AISV	Unidad	\$0.20
Depreciación equipo computo	Anual	\$200.00
caja de banano	Unidad	\$3.50
caja plátano	Unidad	\$4.00
caja piña	Unidad	\$4.00

Nota: 1 pallet contiene 48 cajas promedio

<sup>28</sup> Información obtenida del área de contraloría de Naportec al 31 de diciembre del 2010.

Del indicador re-trabajos de pallets (tabla 5) se tiene los pallets re-estibados, del cual el 40% de ellos se dañaban mientras se realizan la re-estiba y se multiplicó por el costo del pallet. De los pallets re-estibados se calculó la cantidad de cajas multiplicando por 48 cajas que contiene 1 pallet, luego se multiplicó por el costo de caja-hombre. La cantidad de suncho utilizado para la re-estiba se convirtió la cantidad de pallets por un factor de 3.1 mts que se utilizan para la estiba de 1 pallet, luego se multiplicó por el costo del suncho por metro.

La cantidad de grapas utilizadas para la re-estiba fueron convertidas por un factor de 20 grapas requeridas por pallet, luego se multiplicó por el costo de cada grapa.

La cantidad de guías no procesadas se obtuvo de la diferencia entre el número de guías que de manera eficiente se ingresan en el sistema por mes y las guías que se ingresaron en el sistema en Control Carro (tabla 6), que para tener el número de horas se multiplicó por 2 min que toma ingresar 1 guía en el sistema, luego se multiplicó por el costo de hora-hombre.

De la tabla 9 se tiene el número de tarjetas erradas que se multiplica por el costo de tarjeta. El equipo de cómputo tiene una vida útil de 5 años contablemente y el costo promedio de un equipo es de \$ 1000 USD, su depreciación se multiplica por la cantidad de equipos en el área Control Embarque. Del costo de electricidad que se generó en NAPORTEC, según el Departamento de Contraloría, el 8% corresponde al área de Control de Embarque. De la misma manera, del costo de teléfono e internet generado en NAPORTEC, el 30% corresponde al gasto por el área Control Embarque.

De la tabla 10, se tiene las cajas que no fueron embarcadas por daños en las operaciones, las mismas que se multiplican por el tiempo para mover 1 pallet que toma 9 min desde la recepción de los camiones hasta su almacenamiento en Modulo, Cámara de frío o Muelle, dividido por 48 que contiene 1 pallet, luego se multiplica por el costo de hora hombre.

De la tabla 13 se tiene el número de guías erradas que se multiplica por el costo de la guía. El equipo de cómputo tiene una vida útil de 5 años contablemente y el costo promedio de un equipo es de \$ 1000 USD, su depreciación se multiplica por la cantidad de equipos en el área Control Carro. Del costo de electricidad que se generó en NAPORTEC, según el Dpto. de contraloría, el 5% corresponde al área de

control carro. De la misma manera, del costo de teléfono e internet generado en NAPORTEC, el 30% corresponde al gasto por el área control carro. De la tabla 14, se tiene las cajas que no fueron cumplidas por productores, las mismas que se multiplican por el tiempo de mover 1 pallet que toma 9 min desde la recepción de los camiones hasta su almacenamiento en módulo, cámara de frío o muelle, dividido por 48 cajas que contiene 1 pallet, luego se multiplica por el costo de hora-hombre.

Para el costo de los equipos se tomó la misma consideración del tiempo de 9 min para mover 1 pallet, con el valor de horas se multiplicó por el costo hora de los equipos gatos hidráulicos y montacargas. Del costo de la electricidad de NAPORTEC el 45% corresponden a las áreas operativas de módulo, cámara de frío y muelle.

En la tabla 18, costo de guías mal elaboradas, se describen los costos de ineficiencias por hora-hombre al digitar la información en el sistema, guías erradas, depreciación de equipos de cómputo, uso de electricidad, teléfono e internet.

En la tabla 19, costo de tarjetas erradas, se describen los costos de ineficiencias por hora-hombre al digitar la información en el sistema, tarjetas erradas, depreciación de equipos de cómputo, uso de electricidad, teléfono e internet. La cantidad de tarjetas no procesadas se obtiene de la diferencia entre el número de tarjetas que de manera eficiente se ingresan en el sistema por mes y las tarjetas que se ingresaron en el sistema en control embarque (tabla 6), que para tener el número de horas se multiplicó por 4 min que toma ingresar 1 tarjeta en el sistema, luego se multiplicó por el costo de hora-hombre.

En la tabla 20, costo de cajas rechazadas en operaciones, se describen los costos horas-hombre, hora-equipos de gatos hidráulicos y montacargas y los costos de las cajas rechazadas. Para el costo de los equipos se tomo la misma consideración del tiempo de 9 min para mover un pallet, con el valor de horas se multiplicó por el costo hora de los equipos gatos hidráulicos y montacargas. En el costo de la caja de fruta la empresa asume la pérdida del 60% del costo de \$ 3,50 USD de la caja. Se considera tomar de referencia el costo de la caja de banano por cuanto representa el 95% de las operaciones en NAPORTEC.

**TABLA 17**

**COSTO DE RE-ESTIBA DE PALLETS**

Periodo	Pallets Recastibados		Caja recastibados		Sanchos amarillos		Grapas metálicas		Costo Total	
	N° pallets recastibados	N° pallets dañados	Costo pallets dañados	Cantidad Cajas	Costo Caja-hombre	Cantidad metros	Costo	Cantidad grapas		Costo
Enero	1634	674	\$ 3.031,20	80632	\$ 2.829,12	5220,4	\$ 46,98	33680	\$ 404,16	\$ 6.311,46
Febrero	1620	648	\$ 2.916,00	77760	\$ 2.721,60	5022	\$ 45,20	32400	\$ 388,80	\$ 6.071,60
Marzo	3152	1261	\$ 5.673,60	151296	\$ 5.295,36	9771,2	\$ 87,94	63040	\$ 756,48	\$ 11.813,38
Abril	1888	755	\$ 3.398,40	90524	\$ 3.171,84	5852,8	\$ 52,68	37760	\$ 453,12	\$ 7.076,04
Mayo	2148	859	\$ 3.868,40	103104	\$ 3.608,64	6658,8	\$ 59,93	42960	\$ 515,52	\$ 8.050,49
Junio	1788	707	\$ 3.182,40	94664	\$ 2.970,24	5400,8	\$ 49,33	36360	\$ 424,32	\$ 6.626,29
Julio	1986	634	\$ 2.854,80	76128	\$ 2.664,48	4916,6	\$ 44,25	31720	\$ 380,64	\$ 5.944,17
Agosto	1704	682	\$ 3.067,20	81792	\$ 2.862,72	5282,4	\$ 47,54	34080	\$ 408,96	\$ 6.386,42
Septiembre	1484	594	\$ 2.671,20	71232	\$ 2.493,12	4600,4	\$ 41,40	29680	\$ 356,16	\$ 5.581,88
Octubre	1920	624	\$ 2.808,00	74680	\$ 2.620,80	4636	\$ 43,52	31200	\$ 374,40	\$ 5.646,72
Noviembre	1112	446	\$ 2.001,60	53376	\$ 1.868,16	3447,2	\$ 31,02	22240	\$ 266,88	\$ 4.167,96
Diciembre	1748	699	\$ 3.146,40	83804	\$ 2.936,64	5418,8	\$ 48,77	34960	\$ 419,52	\$ 6.551,33

**TABLA 18**

**COSTO DE GUÍAS MAL ELABORADAS (CONTROL CARRO)**

Periodo	Hora-Hombre (Digitar)		Guías erradas		Depreciación Equipos		Electricidad		Teléfono e internet		Costo Total	
	Guías no precasadas	Cantidad Horas	Costo	Cantidad guías	Costo	N° equipos	Costo	Costo Total OPGYE	Costo Depto. Control Carro	Costo Depto. Control Carro		
Enero	2872	95,73	\$ 26,61	368	\$ 55,20	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 866,60	\$ 248,00	\$ 74,40	\$ 1.142,00
Febrero	3204	106,80	\$ 29,90	640	\$ 96,00	6	\$ 100,00	\$ 17.691,93	\$ 864,60	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.186,50
Marzo	3069	102,29	\$ 20,64	392	\$ 50,80	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 865,60	\$ 249,50	\$ 74,06	\$ 1.147,89
Abril	3200	106,67	\$ 29,67	52	\$ 7,80	6	\$ 100,00	\$ 17.696,93	\$ 864,66	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.097,61
Mayo	3176	105,87	\$ 29,64	16	\$ 2,40	6	\$ 100,00	\$ 17.741,93	\$ 867,10	\$ 251,20	\$ 75,36	\$ 1.094,50
Junio	3209	106,96	\$ 29,96	100	\$ 16,00	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 866,60	\$ 251,60	\$ 75,48	\$ 1.106,02
Julio	3166	105,51	\$ 29,54	24	\$ 3,60	6	\$ 100,00	\$ 17.696,93	\$ 864,66	\$ 249,60	\$ 74,64	\$ 1.092,93
Agosto	3309	110,31	\$ 30,89	28	\$ 4,20	6	\$ 100,00	\$ 17.751,93	\$ 868,10	\$ 249,70	\$ 74,61	\$ 1.097,79
Septiembre	3151	105,02	\$ 29,41	60	\$ 9,00	6	\$ 100,00	\$ 17.691,93	\$ 864,60	\$ 249,66	\$ 74,90	\$ 1.097,90
Octubre	3209	106,98	\$ 29,96	68	\$ 10,20	6	\$ 100,00	\$ 17.671,93	\$ 863,60	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.098,75
Noviembre	3454	115,13	\$ 32,24	20	\$ 3,00	6	\$ 100,00	\$ 17.741,93	\$ 867,10	\$ 249,90	\$ 74,67	\$ 1.097,00
Diciembre	3286	109,63	\$ 30,67	32	\$ 4,80	6	\$ 100,00	\$ 17.711,93	\$ 866,60	\$ 250,00	\$ 75,00	\$ 1.096,07

TABLA 19

COSTO DE TARJAS ERRADAS

Periodo	Hora-Hombre (Digitar)		Tarjas erradas		Depreciación Equipo		Electricidad		Teléfono e internet		Costo Total
	Tarjas no procesadas	Cantidad Horas	Cantidad tarjetas	Costo	H° equipos	Costo	Costo Total OPGYE	Costo Dpto. Control Emb.	Costo Total OPGYE	Costo Dpto. Control Emb.	
Enero	1383	90.84	148	\$ 7.40	7	\$ 116.67	\$ 17.211.93	\$ 1.416.95	\$ 248.00	\$ 74.40	\$ 1.640.86
Febrero	3191	212.71	98	\$ 4.80	7	\$ 116.67	\$ 17.691.93	\$ 1.415.35	\$ 250.00	\$ 75.00	\$ 1.871.38
Marzo	2910	194.03	100	\$ 5.00	7	\$ 116.67	\$ 17.711.93	\$ 1.416.95	\$ 249.50	\$ 74.85	\$ 1.667.80
Abril	1692	112.78	92	\$ 4.60	7	\$ 116.67	\$ 17.696.93	\$ 1.415.75	\$ 250.00	\$ 75.00	\$ 1.643.60
Mayo	2008	167.29	76	\$ 3.80	7	\$ 116.67	\$ 17.741.93	\$ 1.419.35	\$ 251.20	\$ 75.36	\$ 1.862.02
Junio	3006	200.40	84	\$ 4.20	7	\$ 116.67	\$ 17.711.93	\$ 1.416.95	\$ 251.60	\$ 75.48	\$ 1.669.41
Julio	3117	207.79	116	\$ 5.80	7	\$ 116.67	\$ 17.696.93	\$ 1.415.75	\$ 249.80	\$ 74.94	\$ 1.671.34
Agosto	2000	146.67	68	\$ 4.40	7	\$ 116.67	\$ 17.761.93	\$ 1.420.95	\$ 248.70	\$ 74.61	\$ 1.667.70
Septiembre	2138	142.57	104	\$ 5.20	7	\$ 116.67	\$ 17.691.93	\$ 1.415.35	\$ 249.66	\$ 74.90	\$ 1.662.04
Octubre	3177	211.81	20	\$ 1.00	7	\$ 116.67	\$ 17.671.93	\$ 1.413.75	\$ 250.00	\$ 75.00	\$ 1.665.73
Noviembre	3434	228.92	62	\$ 2.80	7	\$ 116.67	\$ 17.741.93	\$ 1.419.35	\$ 248.90	\$ 74.67	\$ 1.677.39
Diciembre	2940	195.89	48	\$ 2.40	7	\$ 116.67	\$ 17.711.93	\$ 1.416.95	\$ 250.00	\$ 75.00	\$ 1.665.90

TABLA 20

COSTO DE CAJAS RECHAZADAS EN OPERACIONES

Periodo	Hora-Hombre (Operación)		Hora-Gate hidráulica (Operación)		Hora-Montacarga (Operación)		Cajas rechazadas		Costo Total
	Cajas no embarcadas	Horas perdidas	Cajas no embarcadas	Horas perdidas	Cajas no embarcadas	Horas perdidas	Cantidad	Costo	
Enero	3041	12	3041	12	3041	12	3041	\$ 8.066.61	\$ 8.206.02
Febrero	2913	9	2913	9	2913	9	2913	\$ 6.118.86	\$ 6.297.74
Marzo	5851	18	5851	18	5851	18	5851	\$ 12.287.42	\$ 12.530.24
Abril	1184	4	1184	4	1184	4	1184	\$ 2.486.96	\$ 2.536.10
Mayo	2887	9	2887	9	2887	9	2887	\$ 6.063.01	\$ 6.182.89
Junio	5071	16	5071	16	5071	16	5071	\$ 10.649.10	\$ 10.869.55
Julio	766	2	766	2	766	2	766	\$ 1.608.60	\$ 1.640.39
Agosto	4695	15	4695	15	4695	15	4695	\$ 9.859.50	\$ 10.054.34
Septiembre	840	3	840	3	840	3	840	\$ 1.764.00	\$ 1.798.86
Octubre	3049	10	3049	10	3049	10	3049	\$ 7.032.90	\$ 7.171.88
Noviembre	1278	4	1278	4	1278	4	1278	\$ 2.663.80	\$ 2.736.84
Diciembre	1564	5	1564	5	1564	5	1564	\$ 3.264.40	\$ 3.349.31

En la tabla 21, costo de no cumplimiento de productores por entrega de fruta, se describen los costos horas-hombre, hora-equipo de gatos hidráulicos y montacargas y los costos de electricidad en las áreas operativas.

En la tabla 22, costo de arriendo de contenedores para bodegaje, se describen los costos de conexión de contenedor, monitoreo de contenedor y permiso de ingreso y salida de contenedores del puerto (get-in/get-out). De la información de logística se tiene las cajas de banano que fueron cortadas del campo y llegaron al puerto antes de la llegada del buque, por lo que se hizo necesario el alquiler de equipos para mantener fresca la fruta pre-cortada.

Un contenedor contiene 20 pallets y 1 pallet contiene 48 cajas, por lo que la cantidad de cajas pre-cortadas se dividió para los dos valores anteriores, luego el costo de alquiler de contenedores está en función a la cantidad de unidades por los días conectados y el costo por día de cada contenedor. Para el costo del monitoreo del contenedor se multiplico el número de unidades por los días conectados y por el costo del monitoreo que da una empresa tercera.

El costo de permiso de entrada y salida del contenedor (get-in/get-out), es un impuesto de la aduana, por lo que el costo de este impuesto es la multiplicación del número de unidades por el costo del permiso.

En la tabla 23, costo de ineficiencia de trabajo (horas extras), sólo se toma en consideración las horas extras de todo el personal de Naportec. Se considera una ineficiencia las horas extras por cuanto existe una brecha grande en atender los camiones que llegan con fruta del campo. Los camiones comienzan a llegar al puerto a partir de las 4 p.m. hasta las 5 a.m., por lo que la mañana se desperdicia tiempo.

Se atienden en la mañana solo aquellos camiones que no pudieron ser atendidos en el transcurso del turno nocturno. Para obtener el costo se multiplican las horas extras por el costo hora-hombre.



**TABLA 21**

**COSTO DE NO CUMPLIMIENTO DE PRODUCTOS POR ENTREGA DE FRUTA**

Periodo	Hora-Hombre (Operación)			Hora-Esto hidráulico (Operación)			Hora-Montacarga (Operación)			Energía		Costo Total
	Cajas no cumplidas	Horas perdidas	Costo	Cajas no cumplidas	Horas perdidas	Costo	Cajas no cumplidas	Horas perdidas	Costo	Costo Total OPGYE	Costo Areas Operativas	
Enero	144042	135	\$ 37,81	144042	135	\$ 635,20	144042	135	\$ 1.060,32	\$ 17.711,93	\$ 7.970,37	\$ 9.763,70
Febrero												
Marzo	100910	177	\$ 49,59	100910	177	\$ 885,65	100910	177	\$ 1.416,89	\$ 17.711,93	\$ 7.970,37	\$ 10.322,40
Abril	71828	67	\$ 18,87	71828	67	\$ 336,93	71828	67	\$ 539,09	\$ 17.695,93	\$ 7.963,62	\$ 8.858,50
Mayo	100742	94	\$ 26,44	100742	94	\$ 472,23	100742	94	\$ 755,57	\$ 17.741,93	\$ 7.963,62	\$ 9.230,11
Junio												
Julio	39276	37	\$ 10,31	39276	37	\$ 184,11	39276	37	\$ 294,57	\$ 17.695,93	\$ 7.963,62	\$ 8.452,80
Agosto	26621	24	\$ 6,73	26621	24	\$ 120,10	26621	24	\$ 192,15	\$ 17.781,93	\$ 7.993,87	\$ 8.311,85
Septiembre	23090	22	\$ 6,05	23090	22	\$ 109,23	23090	22	\$ 173,18	\$ 17.691,93	\$ 7.961,37	\$ 8.248,84
Octubre	190367	178	\$ 49,97	190367	178	\$ 892,35	190367	178	\$ 1.427,75	\$ 17.671,93	\$ 7.962,37	\$ 10.322,44
Noviembre												
Diciembre	16048	15	\$ 4,21	16048	15	\$ 75,22	16048	15	\$ 120,35	\$ 17.711,93	\$ 7.970,37	\$ 8.170,14

**TABLA 22**

**COSTO DE ARRIENDO DE CONTENEDORES PARA BODEGAJE**

Periodo	Comexión Contenedor			Monitoreo de Contenedor			Gatin/Gatnet			Costo Total
	Caja Precorte	Nº Contenedor	Días Conectados	Costo	Nº Contenedor	Días conectados	Costo	Nº Contenedor	Costo	
Enero	21053	22	3	\$ 3.159,39	22	3	\$ 1.316,41	22	\$ 689,20	\$ 5.133,99
Febrero	25812	27	4	\$ 5.182,40	27	4	\$ 2.159,33	27	\$ 809,75	\$ 8.151,48
Marzo	17421	18	2	\$ 1.742,10	18	2	\$ 735,88	18	\$ 544,41	\$ 3.012,38
Abril	22662	24	1	\$ 1.149,12	24	1	\$ 478,80	24	\$ 719,20	\$ 2.346,12
Mayo	20400	21	2	\$ 2.040,05	21	2	\$ 860,02	21	\$ 637,53	\$ 3.527,58
Junio	24307	25	3	\$ 3.631,03	25	3	\$ 1.512,93	25	\$ 799,46	\$ 5.909,43
Julio	12655	19	1	\$ 692,73	19	1	\$ 371,97	19	\$ 557,93	\$ 1.622,66
Agosto	17319	18	2	\$ 1.731,95	18	2	\$ 721,84	18	\$ 541,29	\$ 2.994,02
Septiembre	22725	24	2	\$ 2.272,49	24	2	\$ 946,97	24	\$ 710,15	\$ 3.909,90
Octubre	17013	18	4	\$ 3.402,65	18	4	\$ 1.417,77	18	\$ 531,65	\$ 5.352,09
Noviembre	20590	21	3	\$ 3.088,50	21	3	\$ 1.266,88	21	\$ 643,44	\$ 5.018,82
Diciembre	21719	23	2	\$ 2.171,85	23	2	\$ 904,94	23	\$ 678,70	\$ 3.755,49

**TABLA 23**

**COSTO DE INEFICIENCIA DE TRABAJO (HORAS EXTRAS)**

Periodo	Mano de Obra		
	Horas extras	Nº personas	Costo
Enero	19903	215	\$ 5,572.71
Febrero	17641	308	\$ 4,939.54
Marzo	12798	269	\$ 3,583.43
Abril	16496	269	\$ 4,618.76
Mayo	18722	266	\$ 5,242.03
Junio	17522	256	\$ 4,906.16
Julio	13935	260	\$ 3,901.80
Agosto	15720	242	\$ 4,401.60
Septiembre	15301	239	\$ 4,284.28
Octubre	11377	205	\$ 3,185.56
Noviembre	18205	246	\$ 5,097.40
Diciembre	11881	240	\$ 3,326.68
	<b>Costo Anual</b>	\$ 53,059.94	

### 3.2.2.4 Diagrama Pareto de los costos de ineficiencia.

Para el diagrama de Pareto se tomó los costos anuales de las ineficiencias. La tabla 24, muestra estos costos. Para efecto de estudio, los costos de ciertas ineficiencias se unificaron por cuanto las soluciones que se plantearon en los capítulos subsiguientes contemplan éstas ineficiencias.

Así tenemos la unificación de los costos de re-estiba de pallets y cajas rechazadas del que resulta el costo de pallets y cajas ineficientes. También se unifican los costos de tarjetas erradas y guías mal elaboradas para dar el costo de ineficiencia de formularios errados.

Ineficiencia	Costos anuales
Re estiba de pallets	\$ 80,407.45
Guías mal elaboradas	\$ 13,353.87
Tarjetas erradas	\$ 19,945.16
Cajas rechazadas en operaciones	\$ 73,324.09
No cumplimiento de productores	\$ 81,688.57
Arriendo de contenedores	\$ 50,945.35
Ineficiencia de trabajo	\$ 53,059.94

**Figura 3.4 Costos Anuales de las Ineficiencias**

La figura 3.4, muestra los costos de las ineficiencias unificadas que se generaron en el 2009, a través del diagrama de Pareto donde se distribuyen los costos que mayor repercusión tienen en Naportec.

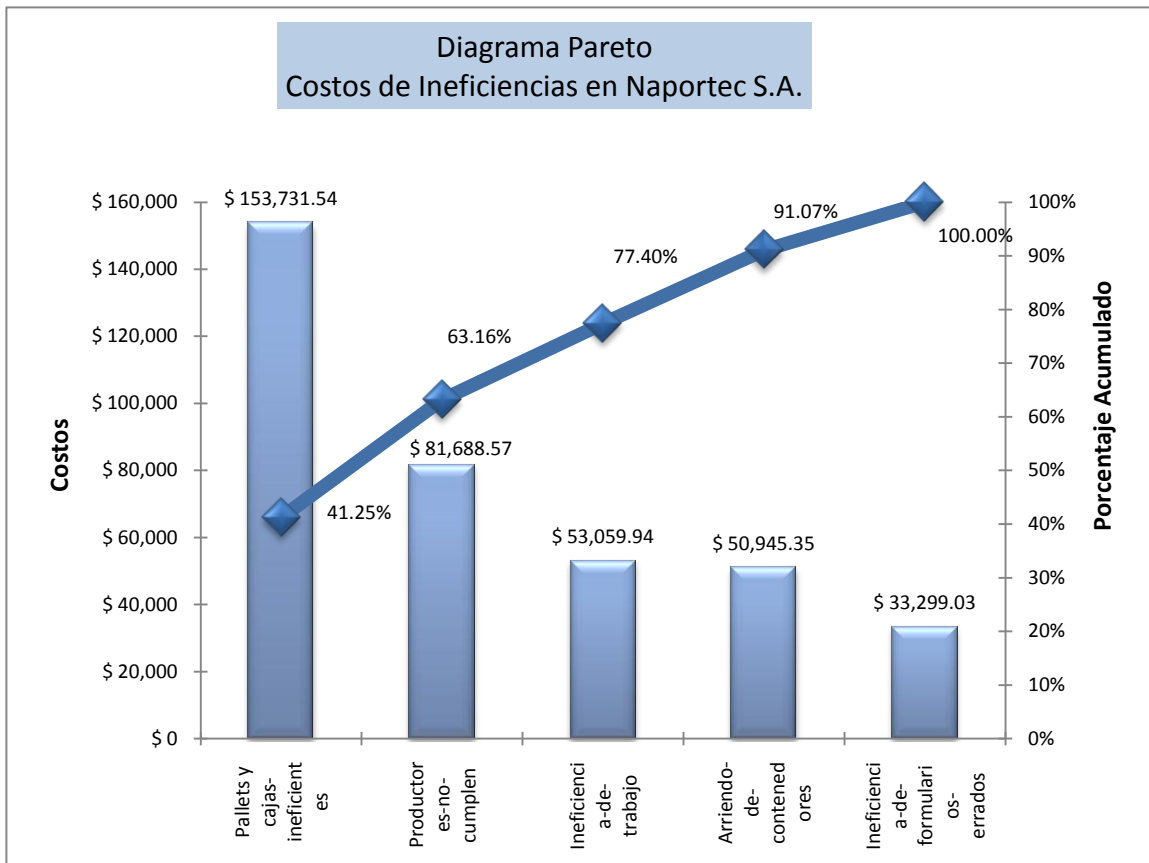


FIGURA 3.5. Diagrama de Pareto de los costos de ineficiencias de Naportec

### 3.3. Mecanismos que optimicen los tiempos de embarque de fruta en los buques y mejoren la calidad de información

Hoy en día es imprescindible ser competitivo en un mercado cada vez más globalizado. No se pueden perder oportunidades de negocio y estar al día con las normativas de los mercados mundiales es obligatorio si se desea continuar con la competitividad.

En la actualidad, la seguridad, protección y trazabilidad constituyen tanto un aspecto fundamental de las reglamentaciones gubernamentales como una de las inquietudes de la industria en todo el mundo. En consecuencia, los distintos participantes de la cadena de abastecimiento a nivel nacional, regional y mundial han recibido propuestas de soluciones de rastreo y seguimiento que resultan incomparables.

Dado que cuenta con capacidad para proporcionar identificación singular de artículos comerciales, unidades logísticas, partes y localizaciones a nivel mundial, el sistema GS1 resulta especialmente apto para ser utilizado con fines de trazabilidad.

La trazabilidad exige a las empresas de alimentos o procesados, poner en práctica sistemas y procedimientos para identificar a las empresas que hayan suministrado sus productos y poner a disposición de las autoridades la información respectiva, así como al cliente final. Todas estas medidas ayudan, en buena forma, a mejorar la percepción hacia este tipo de productos que se encuentran en el mercado.

Para el caso de NAPORTEC, esta medida permitió mejorar la calidad de información y optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques. Con la implementación del mecanismo de trazabilidad se disminuyó los costos de ineficiencias de re-estiba de pallets, cajas rechazadas, errores en la guías de transporte y se eliminaron las tarjetas ya que la información se capturará en equipos de trazabilidad.

En el capítulo 4, explicaremos las herramientas y equipos que se utilizaron en la implementación del sistema de trazabilidad en NAPORTEC.

## CAPITULO 4

### 4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEJORA

#### 4.1. Áreas donde se implementará la trazabilidad

##### 4.1.1. Relación del diseño de indicadores del sistema de trazabilidad respecto al diagrama Causa-Efecto y a los costos de ineficiencia

Para la presente tesis se planteó que el problema principal era no cumplir con los requerimientos del mercado europeo por la falta de información codificada de fruta que se vende en este mercado y la necesidad de diseñar indicadores para monitorear dicha actividad. Para encontrar las soluciones a este problema que no permitía cumplir con un requisito primordial del mercado europeo se eligió e implementó el sistema de trazabilidad con herramientas de apoyo que permiten disminuir las ineficiencias operativas actuales en la empresa; el diseño de indicadores planteado en el capítulo anterior permitió asegurarse que la aplicación del sistema diera los resultados esperados para contribuir a la solución del problema.

El análisis de las soluciones fue priorizado por aquellas operaciones que mayor costo de ineficiencia ocasionaban a la operadora. En el capítulo tres se detallaron los problemas que se presentaban en la empresa operadora a través de 4 categorías los mismos que se describieron en el diagrama Causa-Efecto.

Estas categorías fueron clasificadas en personal, tiempos, insumos y/o materiales, y productores en las que se encerraban los problemas de la operadora portuaria. Dentro de las categorías se detallaron las siguientes causas que ocasionaban problemas en Naportec:

#### ***Productores:***

- Cantidad de cajas comprometidas y no cumplidas
- Cooperación de los productores para cumplir con un sistema automático

***Personal:***

- Personal no comprometido
- Error en el registro de datos
- Desperdicio de personal

***Insumos y/o materiales:***

- Re-estiba de pallet
- Codificación de producto
- Formularios desperdiciados

***Tiempos:***

- Re-estiba de pallet
- Registro de datos en el sistema de embarque

A su vez estas causas se sub-dividen en causas puntuales las que se describen en la figura 3.3. A través de los indicadores de gestión que se implementaron en el año 2009, para medir el rendimiento de las operaciones en NAPORTEC S.A. que se muestran en la tabla 3 del capítulo tres, se relacionaron con las causas presentadas en el diagrama causa-efecto y se obtuvo información de la interrelación entre los indicadores y las causas que ocasionaban los problemas de ineficiencias en la operadora las que se muestra en la figura 3.4 del capítulo anterior.

Con la información de los indicadores de gestión se establecieron tablas de costos por las ineficiencias causadas en las operaciones de la empresa. En la tabla 24 en el capítulo tres, se muestran los costos de las 7 ineficiencias encontradas en la operadora, las cuales son: re-estiba de pallets, guías mal elaboradas, tarjetas erradas, cajas rechazadas en operaciones, no cumplimiento de productores, arriendo de contenedores e ineficiencia de trabajo.

Para esta tesis se planteó la unificación de algunas ineficiencias donde se distribuyen los costos que mayor repercusión ocasionaban. Las ineficiencias que se agruparon por similitud en las operaciones son los costos de re-estiba de pallets y

cajas rechazadas para dar el costo unificado de costo de pallets y cajas ineficientes. De la misma forma, el costo de tarjetas erradas y guías mal elaboradas daban el costo de ineficiencia unificado de formularios errados. Con esto se obtuvo sólo 5 costos generales por las ineficiencias que se muestran a través del diagrama de Pareto de la figura 3.5, las cuales van en orden de mayor a menor:

- Costos de pallets y cajas ineficientes
- Costos productores no cumplen
- Costos por ineficiencia de trabajo
- Costos por ineficiencia de formularios errados

La solución planteada estuvo enfocada en eliminar el problema principal que es la **información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo**, y esto se logró a través de un sistema de codificación del producto. Esto puede ser observado a través de las estadísticas presentadas por la AEBE<sup>29</sup> (Asociación de Bananeros Ecuatorianos). Ver tablas 24 y 25.

**Tabla 24**

<b>COMPARATIVO DE LAS EXPORTACIONES POR DESTINO</b>			
<b>2008 / 2009</b>			
<b>Según volúmenes de embarque acumulado (Enero - Noviembre)</b>			
	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>%</b>
EUROPA DEL ESTE	6.035.806	10.336.743	71,26
ORIENTE	2.284.577	2.982.321	30,54
ESTADOS UNIDOS	42.028.923	53.659.076	27,67
MAR DEL NORTE / BALTICO	48.032.086	48.227.824	0,41
MEDIO ORIENTE	5.263.346	5.163.912	- 1,89
MEDITERRANEO	56.298.977	53.600.606	- 4,79
RUSIA	54.987.303	52.158.532	- 5,14
CONO SUR	15.948.685	14.779.839	- 7,33
AFRICA	5.307.590	4.784.259	- 9,86
OCEANIA	1.337.744	1.187.210	- 11,25
<b>TOTAL</b>	<b>237.525.037</b>	<b>246.880.322</b>	<b>3,94</b>

<sup>29</sup>[http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/Estadísticas/2009/2doSemestre/Destinos\\_Dic09.pdf](http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/Estadísticas/2009/2doSemestre/Destinos_Dic09.pdf)

[http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/Estadísticas/2010/2doSemestre/Destinos\\_Dic10.pdf](http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/Estadísticas/2010/2doSemestre/Destinos_Dic10.pdf)



Se observa el crecimiento a mercados de Europa del este, en un 71,26%, esto es atribuido a los nuevos controles implementados en la trazabilidad del producto. Disminuye en el mediterráneo debido al ingreso de competencia proveniente de exportadores de Colombia y Costa Rica.

**Tabla 25**

COMPARATIVO DE LAS EXPORTACIONES POR DESTINO 2009 / 2010 Según volúmenes de embarque acumulado (Enero - Diciembre)			
	2009	2010	%
MEDIO ORIENTE	5.650.825	6.986.580	23,64
MAR DEL NORTE / BALTICO	53.280.453	59.366.999	11,42
CONO SUR	16.564.118	18.238.974	10,11
OCEANIA	1.284.060	1.335.552	4,01
EUROPA DEL ESTE	11.382.103	11.279.957	- 0,90
MEDITERRANEO	59.563.304	50.929.639	- 14,49
AFRICA	5.665.045	5.434.250	- 4,07
RUSIA	56.055.866	53.354.952	- 4,82
ESTADOS UNIDOS	59.231.535	56.206.029	- 5,11
ORIENTE	3.149.463	2.454.896	- 22,05
<b>TOTAL</b>	<b>271.826.772</b>	<b>265.587.828</b>	<b>- 2,30</b>

En la comparación entre 2009 y 2010 no refleja aumento debido a una situación ajena a la trazabilidad o calidad del producto, la disminución según el análisis de la AEBE, es producto de la recesión que sufren los mercados Europeos y la crisis económica mundial, sin embargo el Medio Oriente tiene un crecimiento considerable, esto se da producto del incremento en los precios del petróleo.

En la sección 3.3 en el capítulo tres, se describe que la solución al problema principal fue dada en primera instancia a través del diseño y aplicación de indicadores lo que llevó a mejorar dichos valores a través de la implementación del sistema de trazabilidad. Este sistema es basado en la aplicación de las obligaciones recogidas en el artículo 18 del el sistema de trazabilidad consiste en

“La posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso<sup>30</sup>, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.

Según la figura 3.5 en el capítulo tres, los costos de ineficiencias que se erradicaron con la implementación del sistema de trazabilidad son el costo de pallets y cajas rechazadas, y los costos por formularios errados que representaron un 41.25% y un 8.93% de las ineficiencias en la empresa respectivamente. Con ello se justificó la implementación del sistema de trazabilidad con códigos de barras dándose los resultados favorables para la compañía, permitiendo mejorar la calidad de información y optimizando los tiempos de embarque de fruta en los buques, a la vez que cumplimos con el requisito impuesto por la Comunidad Europea de contar con la identificación en los productos de alimentos.

#### **4.1.2. Selección de las áreas operativas**

Una vez que se analizaron los problemas y fue encontrado la solución a estos problemas se identificó las áreas donde se implementaría dicha solución.

Las áreas operativas de NAPORTEC S.A., son: control carro, módulo 9, carga refrigerada, muelle y control embarque, detalladas en el capítulo tres.

Para identificar las áreas donde se realizaron las mejoras primero se analizó los resultados de los indicadores y qué contendría la implementación del sistema de trazabilidad. La trazabilidad estuvo compuesta de dos cambios significativos. Uno de ellos fue el sistema propiamente dicho, ya que su implementación surgió como resultado del monitoreo de los indicadores de gestión y los resultados obtenidos ya que en su momento la operadora no contaba con el mismo y la segunda fue la infraestructura que se tuvo que implantar para el funcionamiento del sistema.

Con respecto al sistema se tuvo en cuenta la adquisición de un software, una base de datos y el mantenimiento al sistema de trazabilidad. Para la infraestructura se tuvo en cuenta lo siguiente:

---

<sup>30</sup> Pienso: El diccionario de la lengua española lo define como la porción de alimento seco que se da al ganado.

- **Instalación de equipos.** Esto se refiere a equipos de cómputo, impresoras y equipos de captura de datos. Las instalaciones comprendieron las bodegas de las zonas en campo cercanas a las empacadoras donde se procesa la fruta y las bodegas de la operadora en Puerto.
- **Adecuaciones de oficina.** Las bodegas de las zonas, así como las bodegas y oficinas de la operadora donde se instalaron los equipos para el sistema de trazabilidad, se adecuaron con escritorios, sillas y ventilación. Así también se instaló cableado eléctrico y de telecomunicación necesario para el sistema de trazabilidad.
- **Personal.** Para el caso de las zonas se capacitó a los bodegueros de las zonas en la utilización del sistema e impresión de etiquetas de códigos de barras. A inicios del 2010; Naportec creó en el área de embarque el departamento de trazabilidad quienes se encargan del sistema, además de capacitar al personal que se tiene sobre el uso de este sistema, del uso y monitoreo de los indicadores de gestión y el impacto que tiene la mejora continua en las operaciones.

Con estas descripciones las áreas identificadas en la operadora portuaria NAPORTEC S.A., para la implementación del sistema de trazabilidad fueron las áreas de Muelle y Control Embarque.

## **4.2. Implementación del mecanismo de mejora en la operación y control de embarque de fruta**

En la sección anterior se describieron las necesidades para la implementación del sistema de trazabilidad. Se manifestó que para poner en marcha el sistema de trazabilidad se requirió a parte del sistema informático una infraestructura de equipos, además de contar con oficinas adecuadas. El sistema de trazabilidad no se puede ver como una implementación parcial, es decir, no solo se aplicó en la operadora portuaria, sino que tuvo también que ser implementada en toda la organización. Al referirse a la organización, nos referimos que también a algunas empresas de la corporación DOLE., tales como el agente naviero PORMAR, las haciendas Bancuber, Frutban, Megabanana y Zanpoti tal como el mercado europeo exige que los productos cuenten con el sistema de trazabilidad.

#### **4.2.1. Herramientas y equipos a utilizarse en la implementación del sistema de trazabilidad**

Para definir las herramientas y equipos que fueron necesarios en la implementación del sistema de trazabilidad se debe conocer primero los estándares que exige el sistema GS1, que es el organismo regulador en lo que respecta a sistemas de trazabilidad de productos que utilizan codificación por barras a nivel mundial.

En Ecuador, el organismo encargado de regular el sistema GS1 es ECOP<sup>31</sup>, entidad privada y multisectorial sin fines de lucro, fundada en 1992. Tiene como objetivo fundamental desarrollar, promover e implementar el sistema GS1 en Ecuador. Una de las aplicaciones importantes del sistema GS1 es la identificación de los artículos para su posterior escaneo en el punto de venta minorista y los centros de distribución o bodegas.

La utilización del sistema GS1 genera beneficios para la industria, el comercio y para el consumidor. Desarrolla seguridad en el recibimiento de mercadería, control de existencias (stock) y gestión de precios. Todo esto es obtenido a través de informaciones rápidas y precisas, posible por la identificación del producto con el símbolo GS1.

El código GS1 facilita la identificación de mercaderías, facilita exportaciones y el intercambio electrónico de datos (EDI), o sea, la comunicación entre compañeros comerciales a través de computadoras.

#### **4.2.2 Infraestructura para la implementación del sistema de trazabilidad**

El proyecto de trazabilidad se comenzó a implementar a partir del mes de enero de 2008 en el organización, por un pedido de la comunidad europea de exigir que todos los productos alimenticios que lleguen a ser consumidos en los mercados europeos contengan información de las características del producto, su procedencia entre otros datos que permitan descartar problemas con la salud de los consumidores. Sin embargo, es a finales del 2009 con el diseño y medición de los indicadores de gestión, que se observó la necesidad de la implementación de un sistema de

---

<sup>31</sup> ECOP. Empresa dedicada a la regulación de codificación de productos. Su sede se encuentra en Quito

trazabilidad formal , debido a que la forma como se llevaba a la fecha era manual, lo que no permitía un monitoreo real de las actividades en el área de embarque.

Esto se logró a través del sistema de trazabilidad (ó también conocido como rastreabilidad) del producto mediante el uso de etiquetas térmicas que contienen información de la fruta en los códigos de barras.

Para entenderse mejor en qué consiste la implementación del sistema de trazabilidad, se muestra el sistema a través de la figura 4.2. Este proceso se describe desde que se realiza la actividad de cupo-corte por parte del departamento de comercialización y logística donde asigna la cantidad de fruta al productor hasta el momento que se envía la información codificada de la fruta en los códigos de barra al mercado europeo. En el apéndice K, se detalla los pasos para la implementación del sistema de codificación de barras.

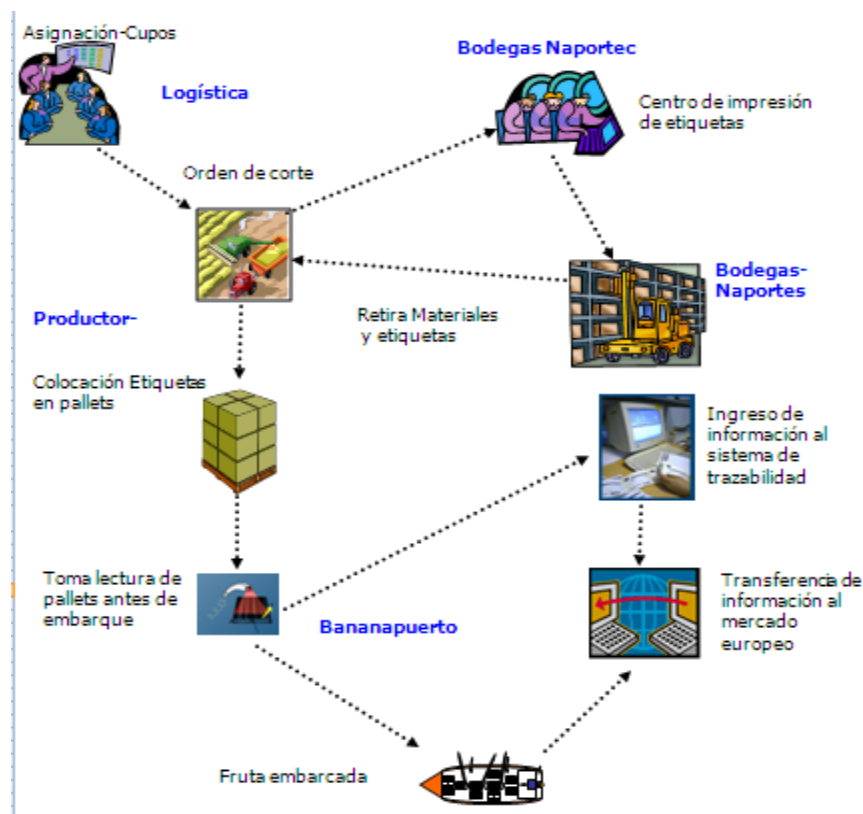


Figura 4.1. Flujo del proceso del sistema de trazabilidad.

Las bodegas que según estudios entregan cartones y materiales de empaque para el mercado europeo desde antes de la implementación del sistema de trazabilidad y que en el actual siguen despachando a los productores, se muestra en la tabla 25.

Para la implementación del sistema de trazabilidad en las bodegas de Naportec, no se contrató personal. Lo que se hizo fue capacitar y entrenar a los bodegueros para que se encarguen del manejo de impresión de las etiquetas de códigos de barras.

Se capacitó a los bodegueros en la primera semana que se implementó el sistema y durante todo el mes de enero y febrero del 2011 se entrenó en el uso del sistema. No se hizo difícil el manejo del sistema de trazabilidad por parte de los bodegueros por cuanto ellos ya manejan el sistema de inventario que son muy similares a la vez y se pueden utilizar simultáneamente en el momento de despachar a los productores los cartones y materiales de empaque.

#### **4.2.2.1. Adecuaciones en las oficinas de NAPORTEC.**

En NAPORTEC la empresa operadora que se encuentra en el “Bananapuerto”; y sobre el cual se basó el proyecto de tesis para la implementación del sistema de trazabilidad, adicional a la adecuación de las oficinas donde operan las computadoras e impresoras para el sistema de trazabilidad, se instalaron servidores para la generación de una base de datos prescindible para el sistema. A esto se suma la adquisición del software de aplicación del sistema.

Para la ver la cantidad de equipos para la toma de lectura de los pallets que contienen los códigos de barras que son embarcados para el mercado europeo se tuvo que analizar la operación de los buques que se atienden por semana que van con destino a Europa.

Al inicio de la sección se mencionó las áreas donde se focalizó la implementación del sistema de trazabilidad, son las operaciones en muelle y el área de Control Embarque.

En el 2009, había dos buques-clases que recorrían los mercados de Europa. Los buques “A” que iban para el Norte de Europa a los puertos de Amberes y Hamburgo, y los buques “B” que iban para la zona del Mediterráneo. La tabla 26, muestra los itinerarios de estos buques-clases en el periodo 2009-2010.

**Tabla 26**

**Días es los que son operados los Buques-Clases en Naportec**

Mercado	Buque-Clase	Operación de embarque por día						
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Norte de Europa	A		x	X	x			
Mediterráneo	B				x	x	x	x

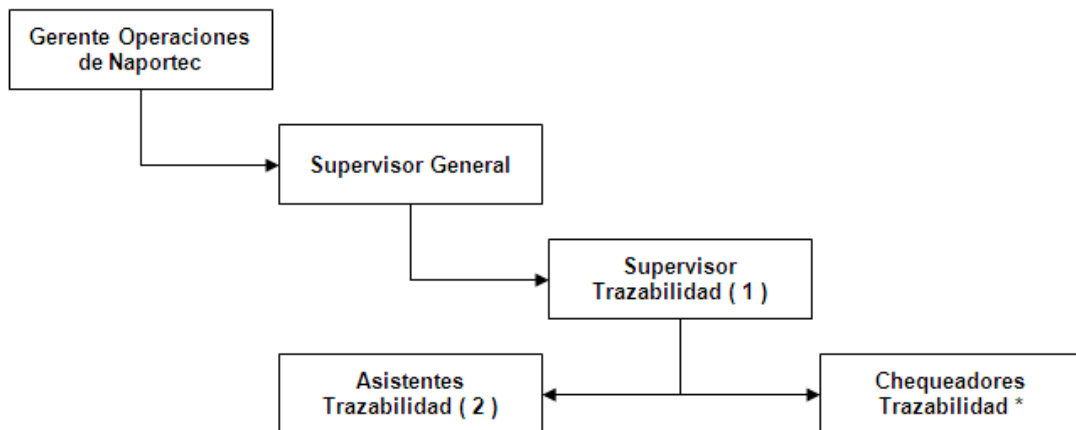
Durante las operaciones de embarque de fruta desde su recepción hasta el almacenamiento de la fruta en las bodegas del buque se tienen que re-armar pallets por dos situaciones. La primera que es producida por la inspección del 1% de fruta que se recibe de los productores por parte del departamento de calidad que laboran en puerto, quienes tienen que desarmar los pallets y sacar cajas con fruta para su inspección, y por otra parte, la manipulación o traslado de los pallets de un área a otra, en ocasiones se producen daños por parte de gateros y montacarguistas. Al re-armar los pallets es posible que no correspondan al mismo productor, por lo que estos pallets llegan a denominarse mixtos. Esta operación se realiza en el módulo 9.

Para montar el sistema de trazabilidad adquirir un servidor para manejar la base de datos que requiere el sistema. Este servidor debe instalarse en NAPORTEC S.A. que es la matriz para todas las computadoras que se encuentran en las bodegas y en las oficinas de NAPORTEC S.A.

Otra herramienta indispensable en la implementación del sistema fue la adquisición del software de aplicación llamado Business Traceability System (BTS). Este software permite recibir los datos de las lecturas tomadas a través de los equipos HH y enviar la información codificada de la fruta que va para Europa a través del BTS.

Para cargar las baterías de los equipos HH y para poder bajar la información de los HH al sistema BTS, se requería adquirir unos "Quad-Docker Station" (o cunas) para los equipos HH.

En lo que respecta al personal, se creó en NAPORTEC el departamento de trazabilidad. Para ello, se puso a cargo del área a uno de los supervisores de módulo que a la vez reporta directamente al supervisor general de NAPORTEC.



**FIGURA 4.2. ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO TRAZABILIDAD.**

Para el manejo del sistema BTS se escogió a dos de los mejores chequeadores en NAPORTEC encargados de bajar la información al sistema y elaborar los informes que van al exterior y para la toma de lectura se capacitó y entrenó a todos los chequeadores en el manejo de los equipos. En la figura 4.2, se muestra como quedo conformado esta área.

Al momento de la implementación del sistema de trazabilidad no se requirió contratar personal.

### **Cantidad de equipos a utilizarse en el proyecto**

Para la implementación del sistema de trazabilidad se contrató a la empresa SISMODE, quién dio soporte del software e instalación del servidor en Ecuador y en las oficinas de DOLE en el exterior, además de la adquisición de los equipos como impresoras térmicas y equipos HH. En la sección anterior se detalló las áreas donde se hicieron las adecuaciones en las que se implementó el sistema y los equipos que se utilizan en la trazabilidad de la fruta que se exporta al mercado europeo.



### **4.3. Inversión y viabilidad del proyecto**

#### **4.3.1. Costo de inversión del proyecto**

Para la implementación del sistema de trazabilidad se requirió la inversión de infraestructura, tal como, adecuaciones de oficinas, cableado eléctrico y de telecomunicación, adquisición de equipos de cómputo e impresoras, así como los materiales como son las etiquetas térmicas de los códigos de barras.

Recordar que como dato de estudio para la implementación del sistema se tomó que la cantidad de cajas a procesar para el mercado europeo fue de 25 millones de cajas de banano promedio en el 2010, que en referencia a pallets procesados es 520.833 y el total de etiquetas térmicas que se imprimieron en el primer año fue de 2'083.333

<sup>32</sup> Cabe recalcar que este es una fase inicial, ya que la inversión solo contempla la operación de exportación de fruta para el mercado europeo.

La tabla 27, muestra la inversión de la primera fase en el sistema de trazabilidad para el mercado de Europa. Las siguientes fases para la implementación del sistema de trazabilidad se ejecutarán cuando las exigencias de los otros mercados también lo ameriten.

---

<sup>32</sup> Por cada pallet van 4 etiquetas térmicas

**TABLA 27**

**COSTOS DE INVERSIÓN SISTEMA DE TRAZABILIDAD**

**FASE I. MERCADO DE EUROPA**

<b><u>Inversión Fase I</u></b>			
<b>Descripción de la inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$ USD)</b>	<b>Costo Total (\$ USD)</b>
<b>Operación Ecuador</b>			
<b>Infraestructura y equipos</b>			
Impresora código de barras industrial 4' ancho	29	1,300.00	37,700.00
Computador pentium IV con UPS	17	800.00	13,600.00
Hand Held con lector de códigos de barra (1)	16	3,370.00	53,920.00
Adecuaciones de oficinas (3)	28	1,000.00	28,000.00
Instalación de equipos	31	100.00	3,100.00
Server para base de datos de rastreabilidad (2)	1	5,000.00	5,000.00
Software de aplicación (4)	1	30,000.00	30,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>171,320.00</b>
<b>Insumos y suministros (1er año)</b>			
Etiqueta térmica para pallets	2,083,333	0.01617	33,687.49
Cabezal impresora térmica 4'	32	455.00	14,560.00
Mantenimiento preventivo	1	10,000.00	10,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>58,247.49</b>
<b>Total operación Ecuador</b>			<b>229,567.49</b>
<b>Operación Europa</b>			
Impresora código de barras industrial 4' ancho	2	1,300.00	2,600.00
Hand Held con lector de códigos de barra (1)	7	3,370.00	23,590.00
Server para base de datos de rastreabilidad (2)	1	5,000.00	5,000.00
Etiquetas para pallets	6,000	1.00	6,000.00
Adecuaciones Sun System, HH Software	1	15,000.00	15,000.00
<b>Total operación Europa</b>			<b>52,190.00</b>
<b>Total proyecto</b>			<b>281,757.49</b>
<p>(1) Para tarja de fruta en vapor. En este costo se incluye los accesorios del handheld, como, baterías respaldo por cada equipo, cunas simples y múltiples, y estuches</p> <p>(2) Para base de datos de rastreabilidad y software de aplicación</p> <p>(3) Acometida eléctrica, reguladores de voltaje, etc.</p> <p>(4) Web site de rastreabilidad + software de tarja en vapor</p>			

### 4.3.2. Viabilidad del proyecto

Como el sistema de trazabilidad surgió por un requisito del mercado europeo, en que establece que todo producto de consumo lleve consigo un sistema de rastreo que puede ser este mediante código de barras u otro mecanismo de Identificación, que permita conocer todas las etapas del producto, esta mismo verificar espacio interlineado sirvió de mejora para las operaciones en NAPORTEC.

Para ver que tan viable fue el proyecto se utilizará más adelante los estados de pérdidas y ganancias de los períodos anuales del 2008, 2009 y 2010. Se debe tener presente que el proyecto arrancó a partir del año 2008. En el año 2007 se hizo un estudio del estado de los procesos de NAPORTEC, que es donde se focalizó el proyecto tesis para ver los problemas que presentaban las áreas operativas y plantear soluciones a las mismas. Antes de ello se presenta la tabla 28, donde se muestra los ingresos por el servicio a la carga por la cantidad de fruta atendida por NAPORTEC S.A. en los períodos mencionados en líneas de arriba junto con los valores que la Operadora Portuaria cobraba por caja embarcada.

**TABLA 28**

#### **INGRESO POR SERVICIO A LA CARGA DE FRUTA EMBARCADA**

<b>Año</b>	<b>Cajas Embarcadas</b>	<b>Valor por caja</b>	<b>Ingreso por cajas Embarcadas</b>
2008	49,806,938.00	0.10	4,980,693.80
2009	50,880,267.00	0.11	5,596,829.37
2010	50,652,489.00	0.11	5,571,773.79

En la tabla 29, se muestra el estado de pérdidas y ganancias de NAPORTEC del año 2008, antes de la implementación del sistema de trazabilidad propuesta para mejorar las operaciones en la operadora portuaria, como también los períodos de los años 2009 y 2010, con la implementación del sistema.

**TABLA 29**

**Estado de pérdidas y ganancias de Naportec antes y después de la implementación del sistema de trazabilidad<sup>33</sup>**

Descripción de Cuenta	2008	2009	2010	2011
<b>Ventas</b>				
Almacenamiento temporal de carga para compañías relacionadas	151,340.64	196,325.07	95,750.97	101,496.03
Almacenamiento temporal de carga para compañías no relacionadas	525,203.01	453,443.15	581,164.48	616,034.35
Servicio a la carga para compañías relacionadas	4,578,000.50	5,135,980.69	4,978,208.16	5,276,900.65
Servicio a la carga para compañías no relacionadas	516,991.93	460,848.71	593,565.63	629,179.57
Terminal de contenedores para compañías relacionadas	870.00	780.00	1,500.00	1,590.00
<b>Total Ventas</b>	<b>5,772,406.08</b>	<b>6,247,377.62</b>	<b>6,250,189.24</b>	<b>6,625,200.59</b>
<b>(-) Gastos de Ventas</b>				
Gastos por sueldos y salarios de personal Administrativo y Operativo	-1,030,393.03	-1,077,354.73	-1,056,991.93	-1,120,411.45
Movilidad de personal	-16,594.42	-16,620.50	-16,594.80	-17,590.49
Horas extras de personal Administrativo y Operativo	-480,770.07	-473,387.15	-466,655.12	-494,654.43
Beneficios legales de personal Administrativo y Operativo	-337,503.10	-377,503.10	-385,503.10	-408,633.29
Beneficios patronales de personal Administrativo y Operativo	-76,458.77	-76,458.77	-75,458.77	-79,986.30

<sup>33</sup> Debido a la confidencialidad de los Estados Financieros, el área financiera solicitó los valores sea modificados. La modificación de dichos valores no afectó los resultados de nuestra investigación.

Alimentación de personal Administrativo y Operativo	-135,799.10	-165,799.10	-161,120.00	-170,787.20
Gastos de viaje de personal	-12,645.54	-46,887.65	-41,000.87	-43,460.92
Transportes y movilizaciones	-12,620.20	-32,158.00	-30,165.00	-31,974.90
Permisos y credenciales portuarias	-10,286.00	-10,586.00	-14,286.00	-15,143.16
Gastos por servicios profesionales (asesoría legal, auditoría y vigilancia)	-101,399.66	-98,897.55	-99,420.50	-105,385.73
Servicios públicos (agua potable, energía eléctrica, telefonía celular y convencional)	-277,283.65	-277,283.65	-279,283.65	-296,040.67
Mantenimiento y reparaciones	-109,449.65	-115,230.60	-117,300.00	-124,338.00
Alquiler de instalaciones y adecuaciones	-399,094.20	-475,149.00	-474,512.32	-502,983.06
Alquiler de maquinarias y equipos	-2,488,920.46	-2,639,501.31	-2,669,487.56	-2,829,656.81
Suministros	-15,143.36	-16,165.00	-19,165.00	-20,314.90
Impuestos y contribuciones fiscales	-7,701.26	-15,044.22	-20,043.24	-21,245.83
Depreciaciones de maquinarias y equipos	-23,076.73	-28,025.73	-33,546.73	-35,559.53
<b>Total Gastos de Ventas</b>	<b>-5,535,139.20</b>	<b>-5,942,052.06</b>	<b>-5,960,534.59</b>	<b>-6,318,166.67</b>
<b>Otros Ingresos y Egresos</b>				
Otros Ingresos (ingresos por reembolso de exportación)	39,214.94	38,998.94	94,890.91	100,584.36
(-) Descuento en ventas por almacenamiento temporal para compañías relacionadas	-37,385.15	-45,054.57	-43,806.18	-46,434.55
(-) Descuento en ventas por almacenamiento temporal para compañías no relacionadas	-40,753.10	-43,520.17	-48,601.12	-51,517.19

(-) Devolución en ventas por servicio a la carga para compañías relacionadas	-40,768.20	-41,317.55	-39,740.10	-42,124.51
(-) Devolución en ventas por terminal de contenedores para compañías relacionadas	-54,879.50	-54,474.44	-60,756.50	-64,401.89
(-) Valor en libro	-25,685.42	-28,248.63	-45,603.31	-48,339.51
<b>Total Otros Ingresos y Egresos</b>	<b>-160,256.43</b>	<b>-173,616.42</b>	<b>-143,616.30</b>	<b>-152,233.28</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>77,010.45</b>	<b>131,709.14</b>	<b>146,038.35</b>	<b>154,800.65</b>
(-) 15% de participación a trabajadores	-11,551.57	-19,756.37	-21,905.75	-23,220.10
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>65,458.88</b>	<b>111,952.77</b>	<b>124,132.60</b>	<b>131,580.55</b>
(-) Impuesto a la Renta	-16,364.72	-27,988.19	-31,033.15	-32,895.14
<b>Utilidad Neta</b>	<b>49,094.16</b>	<b>83,964.58</b>	<b>93,099.45</b>	<b>98,685.42</b>

La utilidad neta que arrojó el 2008 fue de \$ 49.094,16 USD, mientras que en el 2009 fue de \$ 83.964,58 USD y en el 2010 de \$ 93.099,45 USD. Al comparar los períodos 2008 con los del 2009 y 2010 se puede ver que la utilidad neta que se generó en el 2009 y 2010 es mayor que la generada en el 2008.

El incremento se debe en mucho al aumentó que se registro en los ingresos por ventas y más por servicios a la carga que es el primordial de esta compañía. Esto puede entenderse que la implementación del sistema de trazabilidad ayudó a mejorar los procesos de las operaciones en NAPORTEC.

En el capítulo 5, se mencionarán los resultados que se obtuvieron en las operaciones en NAPORTEC a través de los mismos indicadores presentados en este capítulo, así como también los beneficios económicos logrados mediante el sistema de trazabilidad y el tiempo de recuperación por la inversión del sistema.

## CAPITULO 5

### 5. RESULTADOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA

#### 5.1. Comparación de las dos situaciones: antes de y después de la implantación del Sistema de Trazabilidad

Se debe tener presente que el sistema de trazabilidad abarcó cambios en algunas empresas de la Corporación DOLE para la presente tesis, el proyecto realizado sólo muestra los cambios generados en las operaciones de Naportec S.A.. Dentro de la operadora portuaria, las áreas que se vieron directamente mejoradas por la implantación del sistema de trazabilidad son muelle y control embarque. En el capítulo tres se describió los procesos de muelle y control Embarque antes de la implantación del sistema, los mismos que se les elaboró mapas y diagramas de flujo de los procesos.

Para el proceso de la operación en muelle se obtuvo *69 actividades* (31 pases laterales y 38 pases verticales) con un tiempo estimado de *132.35 minutos* de la operación de embarque de fruta para una canastada de 6 pallets puesta en las escotillas del buque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las *14 actividades* que no agregan valor al proceso es *79.70 minutos*.

Para el proceso de control embarque se obtuvo *17 actividades* (3 pases laterales y 14 pases verticales) con un tiempo estimado de *146.25 minutos* del proceso de cierre de información de data on fruit (DOF) correspondiente a un buque en el sistema de control embarque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las *10 actividades* que no agregan valor al proceso es *49.17 minutos*.

Con la implementación para el proceso de la operación en muelle se obtuvo *49 actividades* (32 pases laterales y 17 pases verticales) con un tiempo estimado de *77.10 minutos* de la operación de embarque de fruta para una canastada de 6 pallets puesta en las escotillas del buque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las *12 actividades* que no agregan valor al proceso es *29.33 minutos*. Para el proceso de control embarque se obtuvo *12 actividades* (7 pases laterales y 5 pases verticales) con un tiempo estimado de *68.00 minutos* del proceso de cierre de información de data on fruit (DOF) correspondiente a un buque en el

sistema de control embarque según su diagrama de flujo, mientras que el tiempo estimado por las 6 actividades que no agregan valor al proceso es 48.00 minutos.

En la tabla 30, se muestra el resumen del antes y después de la implementación del sistema de trazabilidad que se dieron en los procesos de operación de muelle y control embarque de NAPORTEC S.A.

**TABLA 30**

**CAMBIOS EN NAPORTEC POR LA IMPLEMENTACIÓN DE TRAZABILIDAD**

Descripción	Operación en Muelle		Control Embarque	
	Antes	Después	Antes	Después
<b>Número de actividades</b>	69	49	17	12
<b>Tiempo de actividades (min)</b>	132.35	77.10	146.25	68.00
<b>Actividades que no agregan valor</b>	14	12	10	6
<b>Tiempo de actividades que no agregan valor (min)</b>	79.70	29.33	49.17	48.00

Con la implementación de la trazabilidad también se obtuvo mejoras en los indicadores de gestión que directamente están involucrados en los procesos de la operación en muelle y control embarque. De la tabla 32 a la 38 se muestran los indicadores de gestión que mejoraron las operaciones de muelle y control embarque por causa de la implementación del sistema de trazabilidad en NAPORTEC S.A.



**TABLA 31**

**INDICADOR MEJORADO RE-TRABAJOS DE PALLETS**

Periodo	Operación en Muelle								
	2008			2009			2010		
	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado	Pallets recibidos	Pallets reestibados	Resultado
Enero	98,176	1,684	1.72%	89,555	981	1.10%	89,164	687	0.77%
Febrero	97,972	1,620	1.65%	110,174	944	0.86%	109,694	661	0.60%
Marzo	82,364	3,152	3.83%	74,072	1,836	2.48%	73,749	1,285	1.74%
Abril	90,744	1,888	2.08%	97,718	1,100	1.13%	97,292	770	0.79%
Mayo	90,348	2,148	2.38%	86,740	1,251	1.44%	86,362	876	1.01%
Junio	83,468	1,768	2.12%	102,924	1,030	1.00%	102,476	721	0.70%
Julio	78,996	1,586	2.01%	75,915	924	1.22%	75,584	647	0.86%
Agosto	83,204	1,704	2.05%	73,640	993	1.35%	73,319	695	0.95%
Septiembre	85,372	1,484	1.74%	96,623	864	0.89%	96,201	605	0.63%
Octubre	89,124	1,560	1.75%	72,338	909	1.26%	72,023	636	0.88%
Noviembre	75,824	1,112	1.47%	87,546	648	0.74%	87,164	453	0.52%
Diciembre	81,084	1,748	2.16%	92,344	1,018	1.10%	91,942	713	0.78%
<b>Total</b>	<b>1,036,676</b>	<b>21,454</b>	<b>2.07%</b>	<b>1,059,590</b>	<b>12,497</b>	<b>1.18%</b>	<b>1,054,969</b>	<b>8,748</b>	<b>0.83%</b>
Ahorro					12,227			8,596	
% de Ahorro					43.01%			59.93%	

Este indicador muestra que en el 2008 el porcentaje de re-trabajo de los pallets fue de 2.07%, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el porcentaje de re-trabajo de pallets fue de 1.18%, esto permitió disminuir la cantidad de pallets re-estibados en 43.01% en el 2009. Para el 2010, un año después de la implementación el porcentaje fue de 0.83%, esto permitió disminuir la cantidad de pallets re-estibados en 59.93% en el 2010.

**TABLA 32**

**INDICADOR MEJORADO RENDIMIENTO DE PERSONAL EN OPERACIONES**

Periodo	Operación en Muelle								
	2008			2009			2010		
	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado
Enero	320	98,176	306.80	280	89,555	319.84	260	89,164	342.94
Febrero	309	97,972	317.06	246	110,174	447.86	265	109,694	413.94
Marzo	302	82,364	272.73	212	74,072	349.40	178	73,749	414.32
Abril	284	90,744	319.52	295	97,718	331.25	238	97,292	408.79
Mayo	295	90,348	306.26	276	86,740	314.28	237	86,362	364.40
Junio	276	83,468	302.42	286	102,924	359.88	253	102,476	405.04
Julio	256	78,996	308.58	208	75,915	364.98	187	75,584	404.19
Agosto	255	83,204	326.29	192	73,640	383.54	180	73,319	407.33
Septiembre	265	85,372	322.16	236	96,623	409.42	237	96,201	405.91
Octubre	242	89,124	368.28	185	72,338	391.02	188	72,023	383.10
Noviembre	234	75,824	324.03	195	87,546	448.95	200	87,164	435.82
Diciembre	240	81,084	337.85	215	92,344	429.51	211	91,942	435.74
<b>Promedio</b>	<b>273</b>	<b>86,390</b>	<b>316.25</b>	<b>236</b>	<b>88,299</b>	<b>374.94</b>	<b>220</b>	<b>87,914</b>	<b>400.52</b>
Ahorro				230			216		
% de Ahorro				15.65%			21.04%		

Este indicador muestra que en el 2008 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de pallets recibidos para ser embarcados por un operador fue de 316.25, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de 374.94, esto permitió un ahorro de personal del 15.65% en el 2009.

Para el 2010, un año después de la implementación la cantidad de pallets recibidos para ser embarcados por operador fue de 400.52, esto permitió un ahorro de personal del 21.04% en el 2010.

**TABLA 33**  
**INDICADOR MEJORADO % DE FRUTA PAGADA Y NO EMBARCADA**

Periodo	Operación en Muelle								
	2008			2009			2010		
	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado
Enero	4,212,500	3,841	0.09%	4,298,636	2,238	0.05%	4,279,891	1,566	0.04%
Febrero	5,182,400	2,913	0.06%	5,288,369	1,697	0.03%	5,265,307	1,188	0.02%
Marzo	3,484,200	5,851	0.17%	3,555,444	3,408	0.10%	3,539,940	2,386	0.07%
Abril	4,596,473	1,184	0.03%	4,690,461	690	0.01%	4,670,006	483	0.01%
Mayo	4,080,098	2,887	0.07%	4,163,527	1,682	0.04%	4,145,371	1,177	0.03%
Junio	4,841,375	5,071	0.10%	4,940,371	2,954	0.06%	4,918,826	2,068	0.04%
Julio	3,570,918	766	0.02%	3,643,936	446	0.01%	3,628,045	312	0.01%
Agosto	3,463,892	4,695	0.14%	3,534,721	2,735	0.08%	3,519,307	1,914	0.05%
Septiembre	4,544,959	840	0.02%	4,637,894	489	0.01%	4,617,668	343	0.01%
Octubre	3,402,654	3,349	0.10%	3,472,231	1,951	0.06%	3,457,089	1,366	0.04%
Noviembre	4,118,005	1,278	0.03%	4,202,209	744	0.02%	4,183,884	521	0.01%
Diciembre	4,343,704	1,564	0.04%	4,432,523	911	0.02%	4,413,194	638	0.01%
<b>Total</b>	<b>49,841,178</b>	<b>34,240</b>	<b>0.07%</b>	<b>50,860,322</b>	<b>19,945</b>	<b>0.04%</b>	<b>50,638,527</b>	<b>13,962</b>	<b>0.03%</b>
Ahorro					19,545			13,742	
% de Ahorro					42.92%			59.87%	

Este indicador muestra que en el 2008 el porcentaje de caja de fruta pagada y no embarcada fue de 0.07%, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el porcentaje fue de 0.04%, esto permitió disminuir la cantidad de cajas rechazadas en 43.01% en el 2009. Para el 2010, un año después de la implementación el porcentaje fue de 0.03%, esto permitió disminuir la cantidad de cajas rechazadas en 59.87% en el 2010.

**TABLA 34**

**INDICADOR MEJORADO UTILIZACIÓN DE PERSONAL EN MUELLE**

Periodo	Operación en Muelle								
	2008			2009			2010		
	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado	Cajas al granel por bodega - buque	Nº Operador	Resultado
Enero	20,102	320	62.82	13,067	280	46.67	8,041	260	30.93
Febrero	15,422	309	49.91	10,025	246	40.75	6,169	265	23.28
Marzo	15,418	302	51.05	10,021	212	47.27	6,167	178	34.65
Abril	15,998	284	56.33	10,399	295	35.25	6,399	238	26.89
Mayo	14,098	295	47.79	9,163	276	33.20	5,639	237	23.79
Junio	12,542	276	45.44	8,153	286	28.51	5,017	253	19.83
Julio	15,394	256	60.13	10,006	208	48.11	6,157	187	32.93
Agosto	12,917	255	50.65	8,396	192	43.73	5,167	180	26.70
Septiembre	13,666	265	51.57	8,883	236	37.64	5,466	237	23.06
Octubre	15,274	242	63.11	9,928	185	53.66	6,109	188	32.50
Noviembre	11,851	234	50.65	7,703	195	39.50	4,740	200	23.70
Diciembre	13,099	240	54.58	8,514	215	39.60	5,240	211	24.83
Promedio	14,648	273	53.62	9,521	236	40.43	5,859	220	26.69
Ahorro				11,044			7,292		
% de Ahorro				24.60%			50.22%		

Este indicador muestra que en el 2008 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de cajas al granel que son embarcadas en las bodegas del buque por operador fue de 53.62, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de 40.43, esto permitió disminuir la cantidad de cajas al granel que se embarcan en un 24.6% en el 2009. Para el 2010, un año después de la implementación la cantidad de cajas al granel embarcados por operador fue de 26.69, esto permitió disminuir la cantidad de cajas en un 50.22% en el 2010.

**TABLA 35**

**INDICADOR MEJORADO UTILIZACIÓN DE EQUIPOS EN MUELLE**

Periodo	Operación en Muelle								
	2008			2009			2010		
	Nº de Pallets ingresados en Bodega-Buque	Nº Equipos	Resultado	Nº de Pallets ingresados en Bodega-Buque	Nº Equipos	Resultado	Nº de Pallets ingresados en Bodega-Buque	Nº Equipos	Resultado
Enero	29,318	214	137.00	31,663	176	179.91	33,716	125	270.47
Febrero	22,792	149	152.97	24,615	120	205.13	26,211	87	301.99
Marzo	22,486	186	120.89	24,285	119	204.07	25,859	108	238.67
Abril	23,330	158	147.66	25,196	115	219.10	26,830	92	291.51
Mayo	20,558	135	152.28	22,203	98	226.56	23,642	79	300.64
Junio	18,292	99	184.77	19,755	97	203.66	21,036	58	364.78
Julio	22,446	182	123.33	24,242	106	226.66	25,813	106	243.48
Agosto	18,836	117	160.99	20,343	91	223.55	21,661	68	317.84
Septiembre	19,930	189	105.45	21,524	110	195.51	22,920	110	208.18
Octubre	22,274	135	164.99	24,056	96	250.58	25,615	79	325.74
Noviembre	17,282	120	144.02	18,665	88	212.10	19,874	70	284.32
Diciembre	19,106	126	151.63	20,634	90	229.27	21,972	73	299.37
Promedio	21,388	150.83	141.80	23,099	109	212.22	24,596	88	279.94
Ahorro					101			76	
% de Ahorro					33.18%			49.35%	

Este indicador muestra que en el 2008 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de pallets que son embarcadas en las bodegas del buque por equipo fue de 141.80, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de 212.22, esto permitió disminuir la cantidad de equipos para utilizarse en la operación para embarcar pallets en un 33.18% en el 2009. Para el 2010, un año después de la implementación la cantidad de pallets que son embarcadas en las bodegas del buque por equipo fue de 279.94, esto permitió disminuir la cantidad de equipos en un 49.35% en el 2010.

**TABLA 36**

**INDICADOR MEJORADO % DE GUÍAS DE TRANSPORTE MAL DECLARADAS EN CAMPO**

Periodo	Control Carro								
	2008			2009			2010		
	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado
Enero	11,576	368	3.18%	11,813	171	1.45%	12,054	120	0.99%
Febrero	9,576	640	6.68%	9,772	298	3.05%	9,972	208	2.09%
Marzo	10,388	392	3.77%	10,600	182	1.72%	10,817	128	1.18%
Abril	9,600	52	0.54%	9,796	24	0.25%	9,997	17	0.17%
Mayo	9,736	16	0.16%	9,935	7	0.07%	10,138	5	0.05%
Junio	9,548	100	1.05%	9,743	47	0.48%	9,942	33	0.33%
Julio	9,808	24	0.24%	10,009	11	0.11%	10,213	8	0.08%
Agosto	8,944	28	0.31%	9,127	13	0.14%	9,314	9	0.10%
Septiembre	9,896	60	0.61%	10,098	28	0.28%	10,305	20	0.19%
Octubre	9,544	68	0.71%	9,739	32	0.32%	9,938	22	0.22%
Noviembre	8,076	20	0.25%	8,241	9	0.11%	8,410	7	0.08%
Diciembre	9,084	32	0.35%	9,270	15	0.16%	9,459	10	0.11%
<b>Total</b>	<b>115,776</b>	<b>1800</b>	<b>1.55%</b>	<b>118,143</b>	<b>837</b>	<b>0.71%</b>	<b>120,559</b>	<b>585.9</b>	<b>0.49%</b>
Ahorro					820			563	
% de Ahorro					54.43%			68.74%	

Este indicador muestra que en el 2008 el porcentaje de guías de transporte mal declaradas que llegan a la operadora fue de 1.55%, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el porcentaje fue de 0.71%, esto permitió un ahorro por guías dañadas en 54.43% en el 2009. Para el 2010, un año después de la implementación el porcentaje de guías rechazadas por errores fue de 0.49%, esto permitió un ahorro por guías dañadas en 68.74% en el 2010.

**TABLA 37**

**INDICADOR MEJORADO CAJAS EXPORTADAS VS. HORAS EXTRAS**

Periodo	Recursos Humanos								
	2008			2009			2010		
	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado
Enero	19,903	4,208,659	211.46	11,593	4,298,441	370.77	8,115	4,280,107	527.41
Febrero	17,841	5,179,487	293.60	10,276	5,289,749	514.77	7,193	5,267,417	732.28
Marzo	12,798	3,478,349	271.79	7,455	3,555,725	476.97	5,218	3,537,399	677.87
Abril	16,496	4,595,289	278.58	9,609	4,696,227	488.75	6,726	4,673,301	694.80
Mayo	18,722	4,077,211	217.78	10,905	4,165,220	381.95	7,634	4,146,428	543.17
Junio	17,522	4,836,304	276.01	10,207	4,939,327	483.94	7,145	4,918,408	688.41
Julio	13,935	3,570,152	256.20	8,117	3,648,465	449.48	5,682	3,630,761	638.99
Agosto	15,720	3,459,197	220.05	9,157	3,534,169	385.96	6,410	3,517,922	548.83
Septiembre	15,301	4,544,119	296.98	8,913	4,639,978	520.60	6,239	4,621,263	740.71
Octubre	11,377	3,399,305	298.79	6,627	3,473,754	524.17	4,639	3,457,014	745.21
Noviembre	18,205	4,116,727	226.13	10,604	4,204,572	396.49	7,423	4,186,615	564.00
Diciembre	11,881	4,342,140	365.47	6,921	4,434,638	640.78	4,844	4,415,855	911.52
<b>Total</b>	<b>189,500</b>	<b>49,806,938</b>	<b>262.83</b>	<b>110,384</b>	<b>50,880,267</b>	<b>460.94</b>	<b>77,269</b>	<b>50,652,489</b>	<b>655.54</b>
Ahorro				<b>108055</b>			<b>75979</b>		
% de Ahorro				<b>42.98%</b>			<b>59.91%</b>		

Este indicador muestra que en el 2008 antes de implementarse la trazabilidad la cantidad de cajas exportadas por cada hora extra de un operador fue de 262.83, mientras que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado fue de 460.94, esto permitió tener un ahorro de horas extras en un 42.98% en el 2009. Para el 2010, un año después de la implementación la cantidad de cajas exportadas por cada hora extra de un operador fue de 655.54, esto permitió tener un ahorro de horas extras en un 59.91% en el 2010.

Con la implementación del sistema de trazabilidad se eliminaron y cambiaron algunos indicadores de gestión descritos en el capítulo tres. El indicador que se eliminó fue “% de tarjetas equivocadas en embarque de fruta”, por cuanto con el nuevo sistema ya no se realizan tarjetas manuales sino que la información que se obtiene de la fruta a ser embarcada es por la lectura de los códigos de barras de los pallets a través de los equipos HH. Los indicadores “% de eficiencia de digitadores” y “rendimiento de la mano de obra en digitar”, se unificaron en un solo indicador de gestión con el sistema dando lugar al indicador “% de eficiencia en digitar información en sistema BTS”. Además de este indicador se generaron nuevos indicadores de gestión para medir la implementación de la trazabilidad, tales como “% de pallets sin etiquetas de código de barras” y “% de errores encontrados en las etiquetas”. Las definiciones de estos tres indicadores se muestran a continuación:

**Porcentaje de eficiencia en digitar información en sistema BTS.** Son las tarjas de contenedores que vienen del campo que van al mercado de Europa que los digitadores (hay 3 encargados en la digitalización) de trazabilidad ingresan al sistema BTS en una día y se compara con un estándar de tarjas de contenedores que se ingresaría bajo condiciones ideales. Se estableció que el estándar de tarjas que se puede ingresar por día es 12 por persona (360 al mes).

**Porcentaje de pallets sin etiquetas de código de barras.** Son pallets que se empacan y colocan 4 etiquetas de códigos de barra y que se consolidan en campo.

La fórmula se describe como la cantidad de pallets que vienen del campo sin etiquetas de códigos de barra para el total de pallets que se reciben en el puerto con destino Europa. Esto se lo lleva en un registro diario de novedades pero para el cálculo se tomo datos mensuales.

**Porcentaje de errores encontrados en las etiquetas.** Son los errores que se encuentran en las etiquetas al momento de tomar la lectura de los pallets. Entre los errores se encuentran: etiquetas duplicadas, etiquetas sin información completa, etiquetas que no se les puede tomar lectura por daño, etiquetas con falla de impresión.

La fórmula se describe como la cantidad de pallets que reportan errores para el total de pallets que se reciben en el puerto con destino Europa. Esto se lo lleva en un registro diario de novedades pero para el cálculo se tomo datos mensuales.

A continuación, de la tabla 39 a la 41, se presentan los resultados de los 3 indicadores que se implementaron en las áreas de operación en muelle y control embarque, que permiten medir la gestión del sistema de trazabilidad en los años 2009 y 2010.

Este indicador muestra que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado de digitar las tarjas manuales de contenedores que vienen del campo y que son ingresadas en el sistema BTS fue de **294** tarjas en promedio por digitador (3 digitadores), mientras que en el 2010 fue de **293**, esto permitió disminuir el ingreso de tarjas manuales en un **0.79%** en el 2010.

**TABLA 38**

**INDICADOR PORCENTAJE DE EFICIENCIA EN DIGITAR INFORMACIÓN EN SISTEMA  
BTS**

Periodo	Control Embarque					
	2009			2010		
	Tarjas Cont. Recibidas	Nº tarjas ingresadas x persona	Resultado	Tarjas Cont. Recibidas	Nº tarjas ingresadas x persona	Resultado
Enero	896	299	82.92%	892	297	82.56%
Febrero	1,102	367	102.01%	1,097	366	101.57%
Marzo	741	247	68.58%	737	246	68.29%
Abril	977	326	90.48%	973	324	90.09%
Mayo	867	289	80.31%	864	288	79.96%
Junio	1,029	343	95.30%	1,025	342	94.88%
Julio	759	253	70.29%	756	252	69.99%
Agosto	736	245	68.19%	733	244	67.89%
Septiembre	966	322	89.47%	962	321	89.08%
Octubre	723	241	66.98%	720	240	66.69%
Noviembre	875	292	81.06%	872	291	80.71%
Diciembre	923	308	85.50%	919	306	85.13%
Promedio	883	294	81.76%	879	293	81.40%
Ahorro					292	
% de Ahorro					0.79%	

**TABLA 39**

**INDICADOR PORCENTAJE DE PALLETS SIN ETIQUETAS DE CÓDIGO DE BARRAS**

Periodo	Control Embarque					
	2009			2010		
	Pallets Recibidos	Pallets sin etiquetas	Resultado	Pallets Recibidos	Pallets sin etiquetas	Resultado
Enero	44,777	687	1.53%	44,582	481	1.08%
Febrero	55,087	661	1.20%	54,847	462	0.84%
Marzo	37,036	1,285	3.47%	36,874	900	2.44%
Abril	48,859	770	1.58%	48,646	539	1.11%
Mayo	43,370	876	2.02%	43,181	613	1.42%
Junio	51,462	721	1.40%	51,238	505	0.98%
Julio	37,958	647	1.70%	37,792	453	1.20%
Agosto	36,820	695	1.89%	36,659	486	1.33%
Septiembre	48,311	605	1.25%	48,101	424	0.88%
Octubre	36,169	636	1.76%	36,011	445	1.24%
Noviembre	43,773	453	1.04%	43,582	317	0.73%
Diciembre	46,172	713	1.54%	45,971	499	1.09%
Total	529,795	8,748	1.65%	527,485	6,124	1.16%
Ahorro					6,150	
% de Ahorro					29.69%	



Este indicador muestra que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado de recibir pallets sin etiquetas de código de barras que vienen del campo fue de 1.65% del total de pallets recibidos, mientras que en el 2010 fue de 1.16%, esto permitió disminuir la cantidad de pallets sin etiqueta en un 29.69% en el 2010.

**TABLA 40**

**INDICADOR PORCENTAJE DE ERRORES ENCONTRADOS EN LAS ETIQUETAS**

Periodo	Control Embarque					
	2009			2010		
	Pallets Recibidos	Errores en etiquetas	Resultado	Pallets Recibidos	Errores en etiquetas	Resultado
Enero	44,777	1,480	3.31%	44,582	1,036	2.32%
Febrero	55,087	960	1.74%	54,847	672	1.23%
Marzo	37,036	1,000	2.70%	36,874	700	1.90%
Abril	48,859	920	1.88%	48,646	644	1.32%
Mayo	43,370	760	1.75%	43,181	532	1.23%
Junio	51,462	840	1.63%	51,238	588	1.15%
Julio	37,958	1,160	3.06%	37,792	812	2.15%
Agosto	36,820	880	2.39%	36,659	616	1.68%
Septiembre	48,311	1,040	2.15%	48,101	728	1.51%
Octubre	36,169	200	0.55%	36,011	140	0.39%
Noviembre	43,773	520	1.19%	43,582	364	0.84%
Diciembre	46,172	480	1.04%	45,971	336	0.73%
<b>Total</b>	<b>529,795</b>	<b>10,240</b>	<b>1.93%</b>	<b>527,485</b>	<b>7,168</b>	<b>1.36%</b>
Ahorro					<b>7,199</b>	
% de Ahorro					<b>29.69%</b>	

Este indicador muestra que en el 2009 que ya se implementó la trazabilidad el resultado de recibir etiquetas de código de barras con errores provenientes del campo fue de 1.93% del total de pallets recibidos, mientras que en el 2010 fue de 1.36%, esto permitió disminuir la cantidad de etiquetas de códigos de barras con errores en un 29.69% en el 2010.

El indicador porcentaje de eficiencia en digitar información en sistema (tabla 40), me permite también medir cual ha sido mi curva de aprendizaje en los periodos 2009 y 2010.

El indicador describe que el estándar de tarjetas de contenedores ingresadas en un día es 12, y con ello se tiene medido que una tarjeta es ingresada al sistema en 40 min (medido en un turno de 12 horas, y quitando las 2 horas de desayuno y almuerzo, además de 2 horas diarias de descarga de HH y elaboración de reportes). Aplicando la ecuación 1, del capítulo dos, se tuvo:



T1 = 40 min/tj

n = 3532 tj

Tn = 141280 min (año 2009)

Aplicando la ecuación se obtuvo:

$$T_n = T_1 * n^{\ln k / \ln 2}$$

**k = 71,5%** (tasa de aprendizaje en el año 2009)

**De la misma manera para el año 2010 se tuvo:**

**T1 = 40 min/tj**

n = 3517 tj

Tn = 115800 min (año 2010)

**De la misma, aplicando la ecuación se obtuvo:**

**k = 81,2%** (tasa de aprendizaje en el año 2010)

Para subir la tasa en un 100% se comenzó a capacitar y dar charlas a los usuarios del sistema de trazabilidad en este año, tanto a los chequeadores de trazabilidad que manejan los equipos, como asistentes y supervisores de trazabilidad que manejan el sistema BTS. Se espera que al finalizar el 2011 obtener una tasa de aprendizaje aproximadamente de 95%.

**TABLA 41**

**COMPARATIVO DE COSTOS DE INEFICIENCIAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD**

Ineficiencia	Costos anuales		
	2008	2009	2010
Re estiba de pallets	\$ 80,407.45	\$ 46,837.34	\$ 32,786.14
Guías mal elaboradas	\$ 13,353.87	\$ 6,209.55	\$ 4,346.68
Tarjas erradas	\$ 19,945.16	\$ 0.00	\$ 0.00
Cajas rechazadas en operaciones	\$ 73,324.09	\$ 42,711.28	\$ 29,897.90
No cumplimiento de productores	\$ 81,688.57	\$ 57,182.00	\$ 45,745.60
Arriendo de contenedores	\$ 50,945.35	\$ 35,661.75	\$ 28,529.40
Ineficiencia de trabajo	\$ 53,059.94	\$ 37,141.96	\$ 29,713.57
Etiquetas térmicas dañadas	\$ 0.00	\$ 5,983.55	\$ 4,786.84
<b>Total</b>	<b>\$ 374,732.44</b>	<b>\$ 233,736.43</b>	<b>\$ 177,816.13</b>

Ahora presentamos los beneficios económicos que se dieron con la implementación de la trazabilidad a través del análisis financiero del *Valor Actual Neto (VAN)* y la *Tasa Interna de Retorno (TIR)*. El criterio del VAN plantea que este proyecto debe aceptarse su valor si es igual o superior a cero, mientras que la TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Para el análisis del VAN y TIR se necesita contar con una tasa de descuento, y para este efecto se utilizó la tasa de interés bancario que es el 16%.

Para encontrar el VAN & TIR del proyecto se tomó como información el ahorro que se consiguió con los costos de las ineficiencias antes y después de la implementación de la trazabilidad.

Para el análisis del estudio financiero el proyecto tendrá una vida útil de 5 años y como sólo se tiene información del 2010, los años subsiguientes se asumirá que los costos de ineficiencias se mantienen igual que lo generado en el 2010.

En la tabla 42, se muestra el análisis financiero del proyecto aplicando los conceptos del VAN y el TIR.

**TABLA 42**  
**ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO DE TRAZABILIDAD APLICANDO EL VAN Y EL TIR**

Detalle	2008	2009	2010	2011	2012
Ahorro por Costos de Ineficiencia	\$140,996.01	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31
Inversión de Proyecto	-\$281,757.49				
Flujo de Efectivo	-\$140,761.48	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31	\$196,916.31
VAN	-\$121,346	\$24,995	\$151,151	\$259,906	\$353,660
TIR	135.33%				

Como podemos apreciar en el análisis de VAN a partir del año 2010 se obtuvo un VAN positivo, por lo que se puede decidir que el proyecto fue viable. Analizando el TIR, también se obtuvo resultados positivos y aplicando el criterio de la TIR sólo hasta el año 2010, se obtuvo una tasa de **39.89%**, superior a la tasa de interés bancario que es 16%. Con esto queda demostrado el gran beneficio que se obtuvo con la implantación del sistema de trazabilidad en Naportec S.A.

Para mantener el buen uso y manejo de la trazabilidad en Naportec, se ha elaborado el **Procedimiento Rastreabilidad en Naportec**, el mismo que se muestra en el apéndice X.

## CAPITULO 6

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

En el proyecto tesis que se desarrolló en NAPORTEC S.A., se lograron cumplir con los objetivos específicos y generales planteados en el capítulo 1.

*Analizar el proceso de embarque de fruta y control de embarque y determinar el equipo y/o herramientas del mismo.*

Con el diagrama Causa-Efecto, y los costos de ineficiencias de las operaciones de NAPORTEC mostradas a través del diagrama de Pareto en la sección 2 del capítulo tres, se establecieron que las áreas que donde debían hacerse los correctivos eran operación en muelle para embarque de fruta y control embarque.

Antes de la implementación de la mejora, estas áreas no contaban con equipos automatizados para la toma de datos, esto se lo realizaba manualmente, ocasionando consigo muchos errores al momento de obtener los datos y con ello información que no se ingresaba al sistema de control embarque, lo que aumenta los costos de ineficiencias y generaba re-procesos en NAPORTEC.

El diagrama nos proporcionó las causas de nuestro problema de investigación: *Información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo* y con ellas pudimos seleccionar aquellas herramientas para mejorar las sub causas mencionadas en el capítulo 3. A continuación las conclusiones por cada una de las sub causas:

- Personal: Los miembros del área de control de embarque tendían a cometer errores al momento de registrar manualmente el control de la trazabilidad; instalado el sistema de trazabilidad a través de la lectura de código de barras permite que la información no tenga riesgo de ser modificada, ya que los valores no necesitan ser modificados.

- Tiempos: El registro de datos en el sistema era llevado manualmente por los colaboradores del área; lo que originaba errores al momento del ingreso al sistema. Se revisó el personal en las áreas operativas señaladas y procedió a realizar el cálculo de las actividades y se planteó reducir los tiempos en menor número de actividades.
- Insumos / materiales: Con el antiguo sistema, se concluyó que existían formularios desperdiciados, problemas con la codificación de los productos y la realización de re estiba, lo que a su vez estaba vinculado con el uso ineficiente del personal del área.
- Productores de fruta (agrícolas propias o de terceros): Se hacía referencia a la colaboración en cuanto a inversión capacitación y equipos así como el cumplimiento en la entrega de cajas, lo que no permitía cumplir adecuadamente con las entregas.

Realizar el análisis del proceso y control de embarque, a través de los diagramas de flujos y las entrevistas con el personal involucrado, determinó la necesidad de un sistema de trazabilidad para el negocio (BTS) capaz de llevar el control en cuanto a las áreas mencionadas previamente, dicha herramienta junto con una inversión en sistema, infraestructura, capacitación y control del sistema permitió establecer los parámetros necesarios para la búsqueda de un sistema eficiente, eficaz y económico acorde a NAPORTEC S.A.

*Evaluar y seleccionar el mecanismo para la mejora en la operación.*

Para el caso de NAPORTEC, el mecanismo que se ajustaba tanto a las operaciones de embarque de fruta como a exigencias del mercado de que los productos alimenticios estén codificados era contar con el sistema de trazabilidad. La compañía adquirió el sistema llamado Business Traceability System (BTS), cuyos beneficios en resumen son:

- Control individualizado por partida y lote
- Mejora de la gestión de stocks y producto almacenado
- Controlar la evolución del producto. Herramienta fundamental del sistema de calidad
- Permite detectar, señalar y analizar problemas con gran velocidad.
- Retirar selectivamente productos con alguna incidencia.

- Un sistema de trazabilidad bien implantado permite en caso de una crisis alimentaria acortar el tiempo de reacción lo que disminuye los costes y la producción a retirar.

*Implementar los mecanismos de mejora en el área de embarque.*

Con la implementación del sistema de trazabilidad disminuyeron costos de ineficiencias de re-estiba de pallets, cajas rechazadas, errores en la guías de transporte y se eliminaron las tarjetas ya que la información se captura en equipos HH y también se cumplió con el mercado europeo por cuanto los pallets con fruta embarcados contaban con etiquetas con códigos de barras.

Cuantificando los beneficios económicos que tiene establecer un sistema de trazabilidad se describen en los siguientes puntos:

- ✓ Costo de Licencia e Implementación es de 1-3 centavos x caja  
Incremento producción mínimo 10%, ahorro costos de 20-30 centavos x caja.
- ✓ Costos en salud por reducción de estrés, pérdidas, desperdicios.
- ✓ Fortalecer la imagen país de seguridad y calidad de los productos de cara al mundo que entre los periodos del 2005 al 2010 ha aumentado aproximadamente un 5% <sup>34</sup>atribuible a la implementación de la tecnología y la trazabilidad.
- ✓ Mayor nivel de satisfacción y confianza de clientes y consumidores
- ✓ Posicionamiento de la compañía frente a la competencia<sup>35</sup>. Se adjunta cuadro con participación del mercado:

---

<sup>34</sup> Tomado del reporte anual 2010 de la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador.  
[www.aebe.com.ec](http://www.aebe.com.ec)

<sup>35</sup> Tomado de la página de la asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, sección estadísticas:  
[http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/Estadísticas/2011/1er\\_Semestre/CiasExpAcum\\_Abr11.pdf](http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/Estadísticas/2011/1er_Semestre/CiasExpAcum_Abr11.pdf)

2011		2010		2009	
COMPAÑÍA	Porcentaje %	COMPAÑÍA	Porcentaje %	COMPAÑÍA	Porcentaje %
<b>Ubesa</b>	<b>12,24</b>	<b>Ubesa</b>	<b>12,69</b>	<b>Ubesa</b>	<b>15,10</b>
<b>Pacific Crown</b>	8,53	Bananera	9,17	Bananera	10,35
<b>Fruit</b>		Continental		Noboa	
<b>Bananera</b>	7,68	Brundicorpi	7,79	Bonanza Fruit	9,03
<b>Continental</b>					
<b>Reybanpac</b>	6,18	Bonanza Fruit	6,85	Reybanpac	7,39
<b>Brundicorpi</b>	6,09	Reybanpac	6,37	Brundicorpi	5,41

**Figura 6.1 Participación de mercado exportadoras de Banano. Reporte AEBE**

*Analizar el costo/beneficio de la implementación de los equipos y/o herramientas para el proceso de embarque y mostrar los resultados de los mismos.*

En la sección 3 del capítulo cuatro, en la tabla 30 se mostró que tan viable fue este proyecto a través de los estados de pérdidas y ganancias de NAPORTEC S.A.

Las utilidades netas de los períodos 2009 y 2010 fueron más altos que la utilidad neta del período 2008 que fue antes de que fuese implementado el sistema de trazabilidad, lo cual se ve que hubo más ingreso por las operaciones contando con el sistema. Además, en la sección 2 del capítulo cinco, se efectuó el análisis financiero del TIR y VAN del proyecto. Con ambos análisis se obtuvo que el proyecto es viable a partir del 2010.

*Mejorar las técnicas de recolección de información de una Operadora Portuaria que permitan optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques y obtener calidad en los datos para el envío de información de los clientes en el exterior, mediante el uso de un sistema de trazabilidad y de equipos Hand-Helds.*

En resumen, el proyecto tesis si cumplió con todas las expectativas planteadas en los objetivos, ya que mediante el uso del sistema de trazabilidad y de equipos HH permitió optimizar los tiempos de embarque de fruta en los buques y obtener calidad en los datos que se envían a los clientes en el exterior, conteniendo toda la información de la fruta a través de códigos de barras.

El código de barras es el mejor sistema de colección de datos mediante la identificación automática, y presenta muchos beneficios, entre ellos:

- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada.
- Se mejora la exactitud de los datos, hay una mayor precisión de la información.
- Se tienen costos fijos de labor más bajos
- Se puede tener un mejor control de calidad, mejor servicio al cliente.
- Se pueden contar con nuevas categorías de información.
- Se reducen los errores.
- Se capturan los datos rápidamente
- Se mejora el control de las entradas y salidas
- Precisión y contabilidad en la información, por la reducción de errores.
- Eficiencia, debido a la rapidez de la captura de datos.

El incremento de la velocidad y exactitud en la toma de datos, no lleva a reducir errores, nos lleva a un ahorro de tiempo y dinero.

La aplicación del sistema de trazabilidad presenta amplias ventajas, tanto para el operador económico como para los consumidores y la Administración, entre ellas tenemos:

#### **a. Para las empresas: aumento de la seguridad y beneficios económicos**

Un buen sistema de trazabilidad en la cadena alimentaría no sólo juega un importante papel en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas, además de que no representa grandes costos.

Es preciso considerar cuidadosamente qué cambios son necesarios para asegurar trazabilidad en la empresa. El coste de tales cambios puede ser compensado con los posibles beneficios que supone el disponer del sistema de trazabilidad.



El sistema de trazabilidad cumple diversas funciones de gran importancia para los operadores económicos alimentarios y de piensos, entre las que se encuentran las siguientes:

- Servir de instrumento para lograr un nivel elevado de protección de la vida y la salud de las personas.
- Proporcionar información dentro de la empresa para facilitar el control de procesos y la gestión (por ejemplo, el control de stocks). Esto se ve reflejando en el impacto que la aplicación del sistema tiene en los indicadores diseñados e implementados por NAPORTEC.
- Contribuir al aseguramiento de la calidad y la certificación de producto.
- Servir de apoyo cuando los problemas surgen, facilitando la localización, inmovilización y, en su caso, retirada efectiva y selectiva de los alimentos y de los piensos.
- Permitir tomar la correspondiente decisión de destino de lotes o agrupaciones de producto afectados, como reprocesamiento, desvío a alimentación animal, etc., con los consecuentes beneficios económicos que ello implica.
- Permitir demostrar con la “debida diligencia” el origen de un problema, especialmente importante con vistas a la depuración de responsabilidades.

Este aspecto tiene especial importancia para demostrar la inocencia o culpabilidad en caso de supuestos delitos contra la salud pública o, en el caso de infracciones relativas a la calidad comercial de los productos, contra la lealtad en las transacciones comerciales y los intereses de los consumidores. También puede posibilitar el tomar acciones dirigidas a prevenir su repetición.

Los sistemas de trazabilidad son importantes para autenticar las reclamaciones que no pueden ser apoyadas mediante análisis, como las relativas al origen o las condiciones de garantía.

Potenciar el mercado, promoviendo la seguridad comercial de los alimentos y ganando o recuperando, en su caso, la confianza de los consumidores.

## **b. Para el consumidor: aumento de confianza**

Los sistemas de trazabilidad proporcionan confianza a los consumidores debido a que dan certeza de que los productos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor al consumidor. Con la aplicación de este sistema, el consumidor tiene la garantía de que ante cualquier problema las acciones a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.

## **c. Para la Administración: mayor eficacia en gestión de incidencias**

El sistema de trazabilidad se puede englobar dentro del amplio enfoque de los autocontroles de los operadores económicos.

Esta orientación ha traído consigo innumerables beneficios para Empresas y Administración, ya que implica una intensa colaboración e interrelación entre las Autoridades Competentes y los distintos operadores económicos a lo largo de la cadena alimentaria.

El establecimiento de sistemas de trazabilidad permite a la Administración depositar una mayor confianza en las empresas alimentarias y de piensos, facilitando las actividades de control oficial a lo largo de toda la cadena.

El sistema de autocontrol desarrollado por las empresas alimentarias y de piensos, y como parte del mismo la trazabilidad, está facilitando a la Administración la racionalización y optimización de recursos. Actualmente, si una empresa alimentaria o de piensos dispone de eficaces sistemas de autocontrol, la Administración puede realizar el control oficial mediante auditorias. Ello permite que los recursos destinados a lo largo de muchos años a la “inspección tradicional” se deriven a otros fines, focalizando la inspección hacia aquellas empresas pequeñas y/o menos desarrolladas.

La optimización de los sistemas de trazabilidad por parte del sector, permite a la Administración una mayor eficacia en gestión de incidencias, crisis o alertas sobre seguridad alimentaria. Ello previene o atenúa los efectos de las posibles alarmas en la población, que tanto perjuicio suponen para los consumidores y el sector empresarial, así como para la propia Administración.

Existen organizaciones internacionales encargadas de dar el servicio de trazabilidad a nivel mundial, una de ellas es el **GS1**. En el caso de Latinoamérica, y Ecuador en específico también se han unido a la gran mayoría de organizaciones miembros de GS1 para tener una sola visión estratégica, comunicándonos con una sola voz y actuando como una sola organización.

## **6.2 Recomendaciones**

- La implantación del sistema de trazabilidad ya lleva más de 2 años pero aún se siguen viendo y registrando fallas en su implementación. Una de ellas es que los pallets que llegan a NAPORTEC S.A. y que tienen destino el mercado europeo, o vienen sin etiquetas de códigos de barra o las etiquetas tienen información errada o duplicada. Corresponde a las haciendas de productores FRUITSA y Agrícola San Clementina, comenzar con una campaña de capacitación a los jefes de empacadoras, jefes de calidad y demás personal involucrado en lo referente a la importancia de la trazabilidad de la fruta, por cuanto al ser exigencia del mercado europeo, los clientes se están quejando y esto puede acarrear sanciones o multas para el Grupo.

Ya se ha comenzado a inicios del 2011 con un programa de capacitación en las empacadoras de las Agrícolas que es el mayor volumen de fruta que va para el mercado de Europa.

Cada 15 días se realizará una charla los días sábados en la mañana sobre el tema de trazabilidad. Adicional a esto desde inicios de este año se ha encargado a una persona para hacer seguimiento continuo cada vez que el mercado reporte de novedades con respecto a la trazabilidad, obteniéndose buenos resultados.

- Cuando se arrancó con la implementación del sistema de trazabilidad se dieron muchos inconvenientes con el manejo de los equipos y uso de etiquetas de códigos de barras. Como la lectura de los pallets es en las escotillas de los buques al momento que se están embarcando la fruta, se genera un caos cada

vez que llega algún pallet sin etiqueta o que la misma este dañada y no se pueda leer. Una alternativa de disminuir estos inconvenientes es contar con 2 HH en el despacho de fruta en el modulo. Los 2 HH son para cada plataforma que se llena y se despacha de pallets que van para Cámara de frío o muelle. Esto ayuda, por cuanto es una revisión y previsión de los pallets que se embarcarán bajo cubierta en un buque, llegándose a descubrir aquellos pallets que tienen etiquetas erradas, dañadas e incluso de aquellos pallets que no llevan etiquetas, dejándolos a lado para su corrección y solo se despacharán los pallets que cumplen con la exigencia de la trazabilidad.

- Esto incluso ayudará a mejorar el tiempo de operación de embarque bajo cubierta, ya que al ser una operación dinámica, un pallets con problemas de lectura hace más lenta su ubicación en la bodega del buque, que en ocasiones provoca que vayan esos pallets sin ser corregidos.
- Otra alternativa con respecto a lo mencionado en el párrafo anterior, es formar personal para revisión de los pallets una vez que son recibidas en modulo. La tarea de este personal será la revisión integral del pallet y si cumple con estándares de calidad tales como estado del pallet, zunchos y esquineros bien armados, etiquetas térmicas debidamente colocadas en las 4 caras del pallet y que no presenten fallas de impresión o daño.

De encontrar inconformidad, enviarán los pallets a la zona de cementerio para su re-estiba y colocación de nuevas etiquetas térmicas. En NAPORTEC se tienen 4 plataformas para recibir la fruta que viene del campo, en temporada alta se utilizan las 4, mientras que en temporada baja solo son 3 plataformas las utilizar. En cada plataforma se atiende 2 camiones, por lo que es necesario contar con 8 personas por turno para efectuar esta labor. Este personal estará bajo el control y supervisión del departamento de Calidad.

- Desde finales de 2010 e inicios de 2011, se empezó a llevar trazabilidad en los mercados de Estados Unidos, específicamente en California y en Japón respectivamente. En ambos mercados los clientes piden por el momento documentación de aplicaciones de pesticidas y fertilizantes en la semana que

se cortó la fruta para dicho mercado, como también conocer listados de las personas que trabajaron en esa semana de corte y las aplicaciones fitosanitarias que utilizaron en las tinas de las empacadoras. Se recomienda que para estos mercados se automatice tal y cual se ha implementado para la fruta que va al mercado de Europa con el sistema BTS, aunque no es exigencia de estos mercados contar con etiquetas de códigos de barras.

- Contar con su sistema ofrece a las compañías mejorar su eficiencia y productividad. La aplicación de los diferentes estándares EAN/UCC pueden resultar en mejoras significativas en operaciones de logística, reducción de costos por papelería, reducción en los tiempos de órdenes y despachos, mejor manejo de toda la cadena de suministros.
- Enormes ahorros en costos son obtenidos diariamente por empresas usuarias que utilizan el sistema EAN/UCC, porque ellos aplican la misma solución para comunicarse con todos sus socios comerciales, mientras pueden trabajar libremente en sus aplicaciones internas.
- Existen algunas formas de codificación de los productos, tal como se muestra en la tabla 1 en el capítulo dos. Para el sistema de GS1 la codificación que se utiliza es mediante **“Código de barras”**. En el capítulo dos, se describe este sistema de codificación con sus ventajas y desventajas.
- Estos mecanismos y sistemas se implementaron buscando que disminuyan considerablemente los costos de ineficiencias de re-estiba de pallets, cajas rechazadas, errores en la guías de transporte y donde se eliminó las tarjetas ya que la información se captura en equipos de trazabilidad.

Aplicando el concepto de Pareto tenemos que eliminando el 20% de mis problemas, es decir, los problemas presentados por las ineficiencias en mis operaciones se mejoraron en un 80% los resultados de mis operaciones.

- Brindar capacitación a los productores ecuatorianos para sepan de que manera llegar a tener un mayor beneficio de sus cultivos, para de esta manera incrementar el empleo de las personas que dependen de esta industria. Además de que entre estas capacitaciones estén las normas de calidad que se deben tener para seguir brindado un producto de calidad al mundo.




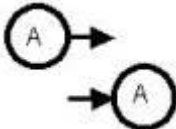



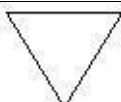
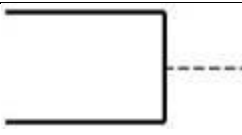
- Es muy importante que todas las personas involucradas en las acciones de la empresa sepan cual es su trabajo asignado, así la ejecución de éste será más productiva y tendrá una buena vigilancia, de manera que ninguna labor quede sin ejecutarse. El encargado también debe llevar unos registros que especifique de qué manera fue hecho el trabajo y en qué momento, llevando un estricto control de sus deberes en el embarque de la fruta y de esta misma manera saber quien los autorizó y si su fin fue cumplido.
- El área de servicio al cliente debe asegurarse, vía encuestas, retroalimentación por llamada, etc. que los usuarios finales reciban los embarques de banano a tiempo.
- Realizar evaluaciones de todas las áreas de NAPORTEC S.A. con el fin de integrar un sistema de gestión de calidad que les permita desarrollar competencias al mismo nivel de eficiencia y economía que el área de embarque. Dicha evaluación deberá determinar las áreas y procesos críticos que requieren ser mejorados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Zandin K., Maynard. *Manual del Ingeniero Industrial*. Editorial McGraw-Hill, 5ta. Edición, 2001.
2. Gutiérrez H. & De la Vaca R., *Control estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Editorial Mc Graw Hill, 3ra. Edición, 2004.
3. Colunga C., *Administración de la Calidad*. Editorial Panorama, 1ra. Edición, 1995.
4. Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico. “Herramientas estadísticas de segunda generación y Manual de control estadístico de procesos”. [www.monografias.com](http://www.monografias.com), 2007.
5. The Global Language of Business. “Preguntas frecuentes del sistema GS1”. [www.gs1ve.org/aso-preguntas.htm](http://www.gs1ve.org/aso-preguntas.htm), 2007.
6. Carballal E. “Conceptos Modernos de Productividad”. [www.geocities.com/Eureka/Office/4595/cmproductiv.html](http://www.geocities.com/Eureka/Office/4595/cmproductiv.html), 2007.
7. Portafolio.com.co. “La Unión Europea exige seguridad alimentaria”. [www.portafolio.com.co](http://www.portafolio.com.co), 2005.
8. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. “Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria”. [www.aesa.msc.es](http://www.aesa.msc.es), 2004.
9. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Contaduría y Administración. “División de Estudios de Postgrado, Programa para la Calidad”. [www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad.htm](http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad.htm), 2007.
10. Juran J. & Blanton A. *Manual de Calidad*. Editorial Mc Graw Hill, 5ta. Edición, 2001.
11. Wheat B., Mills C. & Carnell M. *Seis Sigma*. Editorial Grupo Norma, 1ra. Edición, 2003.
12. Manganelli R. & Klein M. *Cómo hacer reingeniería*. Editorial Grupo Norma, 1ra. Edición, 1994.
13. Sapag N. & Sapag R. *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill, 4ta. Edición, 2000.
14. Christopher W. & Thor C. *Handbook for Productivity Measurement and Improvement*. Productivity Press, 1993.
15. Ledesma E., Revista Bananotas, Editorial Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 48va. Edición, Noviembre 2008.
16. Ledesma E., Revista Bananotas, Editorial Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 49va. Edición, Diciembre 2009.
17. Ledesma E., Revista Bananotas, Editorial Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 50va. Edición, Enero 2010.

## APÉNDICE A

### SIMBOLOGÍA DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESOS

	TERMINAL: (Círculo Elongado). Se utiliza para indicar el principio y fin de un proceso.
	DECISIÓN: (Rombo). Permite alterar la secuencia de un proceso de acuerdo a una pregunta que se escribe dentro del rombo. El flujo toma uno de dos caminos, si la respuesta es afirmativa o negativa.
	ACTIVIDADES: (Rectángulo). Se utiliza para describir las actividades que componen el proceso. Hay que iniciar la descripción de las actividades, siempre con un verbo activo y hacer un esfuerzo por resumir con claridad.
	DIRECCIÓN DE FLUJO: (Flecha). Se utiliza para conectar dos símbolos secuenciales e indicar la dirección del flujo del proceso.
	CONECTOR: (Círculo Pequeño con Flecha). Se escribe una letra en su interior y sirve para conectar dos símbolos que están en secuencia y en la misma hoja del diagrama, pero unirlos implica cruzar líneas o deteriorar la estética.
	MOVIMIENTO: (Flecha Ancha). En su interior se describe una actividad que corresponda al movimiento físico de cosas, de un lugar a otro. Movimiento entre oficinas, correo, transporte de cualquier tipo, etc.
	TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA: (Flecha Ancha con una E). En su interior se describe una actividad que corresponda al movimiento electrónico de información o formatos. Cubre Fax, Teléfono y Redes.
	INSPECCIÓN: (Círculo Grande). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene para realizar una evaluación. Puede representar un punto donde se requiere una firma de autorización.
	DOCUMENTACIÓN: (Rectángulo con Fondo Curvo). Se utiliza para indicar que la salida de una actividad es información en papel. Puede tratarse de un informe, una carta o un listado de computadora.
	RETARDO: (Rectángulo Redondeado). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene en espera de autorización o por cuestiones de logística o de trámite.
	ALMACENAJE: (Triángulo Invertido). Representa la actividad deliberada de almacenaje, en la cual la salida del almacén requiere una orden específica.
	ANOTACIÓN (Rectángulo abierto). El extremo de la línea punteada se coloca sobre alguna parte importante del diagrama y dentro del rectángulo, se escribe alguna aclaración, advertencia, o cualquier comentario que se considere necesario.
	SALTO DE PÁGINA. (Pentágono Invertido). Se utiliza para conectar dos símbolos que están en secuencia, pero en diferente página.



## ABREVIATURAS

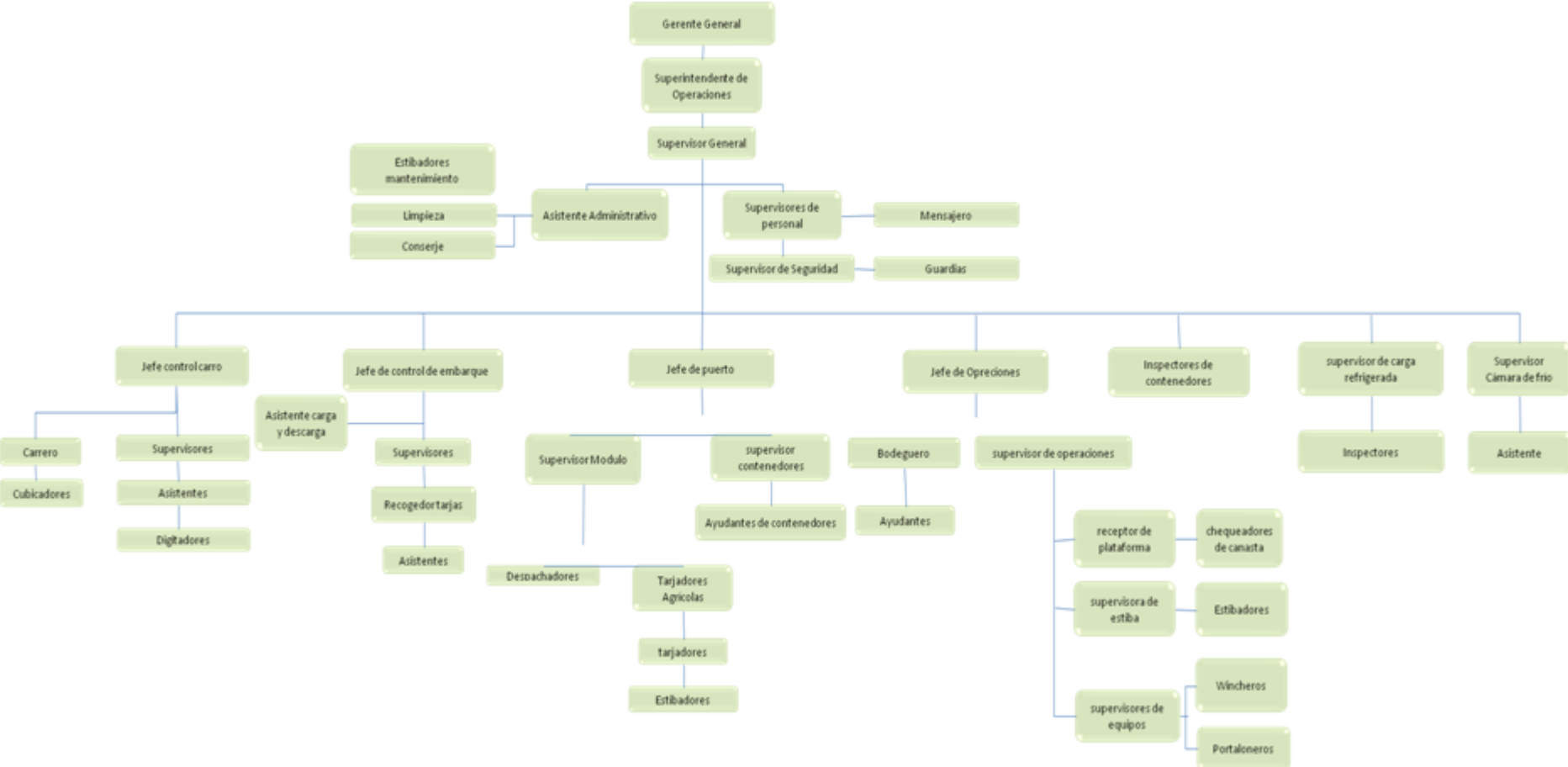
a.m.	Antes del meridiano
Av.	Avenida
cm	Centímetro
cont.	Contenedor
IV	Cuarta
Dpto.	Departamento
USD	Dólares americanos
Emb.	Embarque
°C	Grado centígrado
HH	Hand-Held
lbs	libras
mt	Metro
mt <sup>2</sup>	Metros cuadrados
Nº	Número de unidades
p.m.	Pasado el meridiano
ft	Pie
und	Unidad
tj	Tarja
AISV	Aviso de Ingreso y Salida de Vehículos
CE	Comité Europeo
OMG	Organismos Modificado Genéticamente
ISO	International Organization for Standardization
GS1	Global System

VAN	Valor Presente neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
FAST	Técnica del sistema de análisis de función
ADC	Automated Data Collection
ROC	Reconocimiento óptico de caracteres
RFDC	Comunicación de datos por radiofrecuencia
RFID	Identificación de datos por radiofrecuencia
RCTM	Reconocimiento de caracteres con tinta magnética
UPC	Código universal de productos
UCC	Uniform Code Council
EAN	International Article Association
USA	Estados Unidos de América
EDI	intercambio electrónico de datos
BTS	Business Traceability System
DOF	Data On Fruit

## **SIMBOLOGÍA**

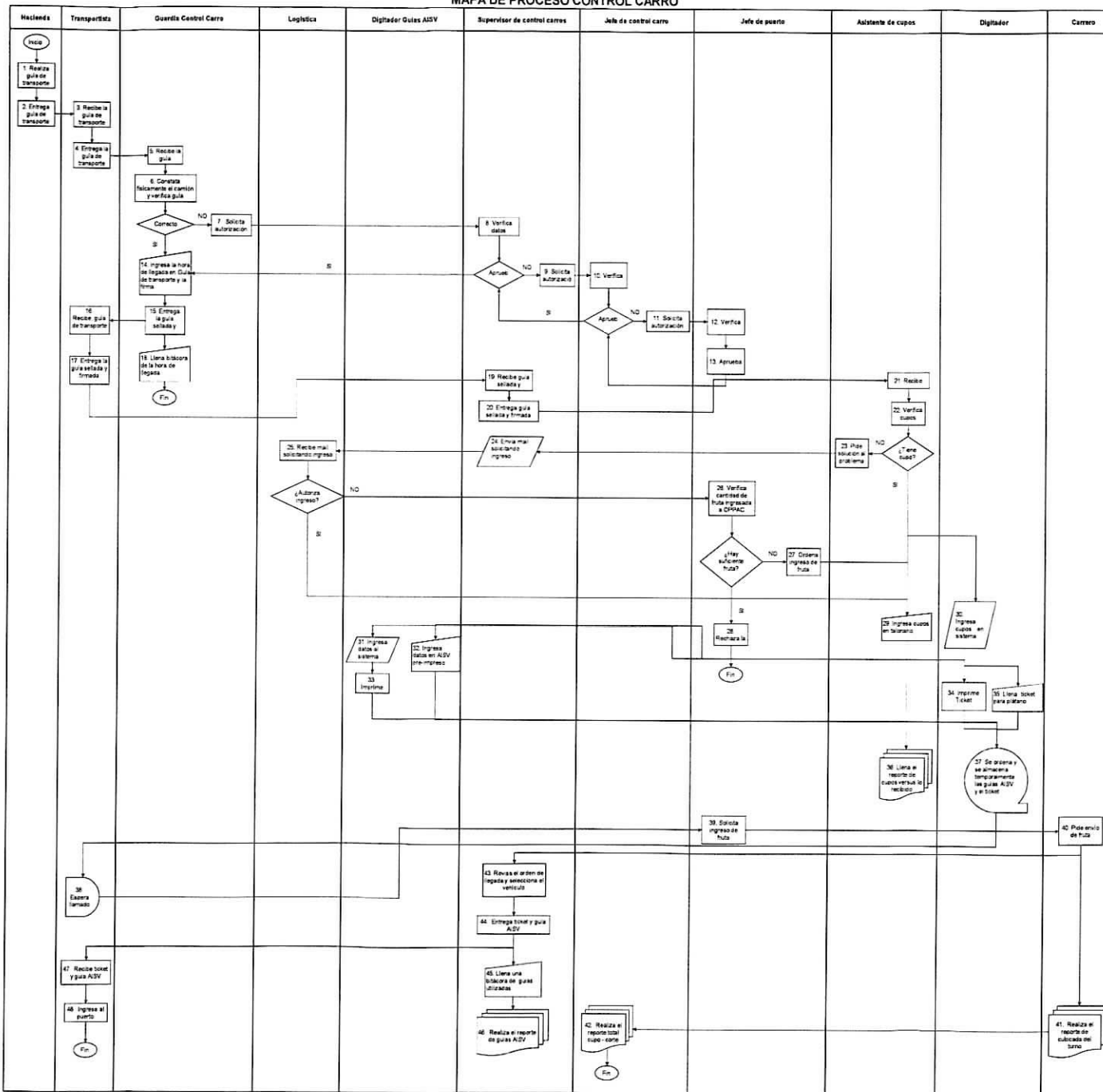
%	Porcentaje
#	Cantidad de unidades
\$	Dólares
x	Signo de multiplicación
'	Pulgada

**APÉNDICE B**  
**ORGANIGRAMA DE NAPORTEC S.A.**



APÉNDICE C

MAPA DE PROCESO CONTROL CARRO



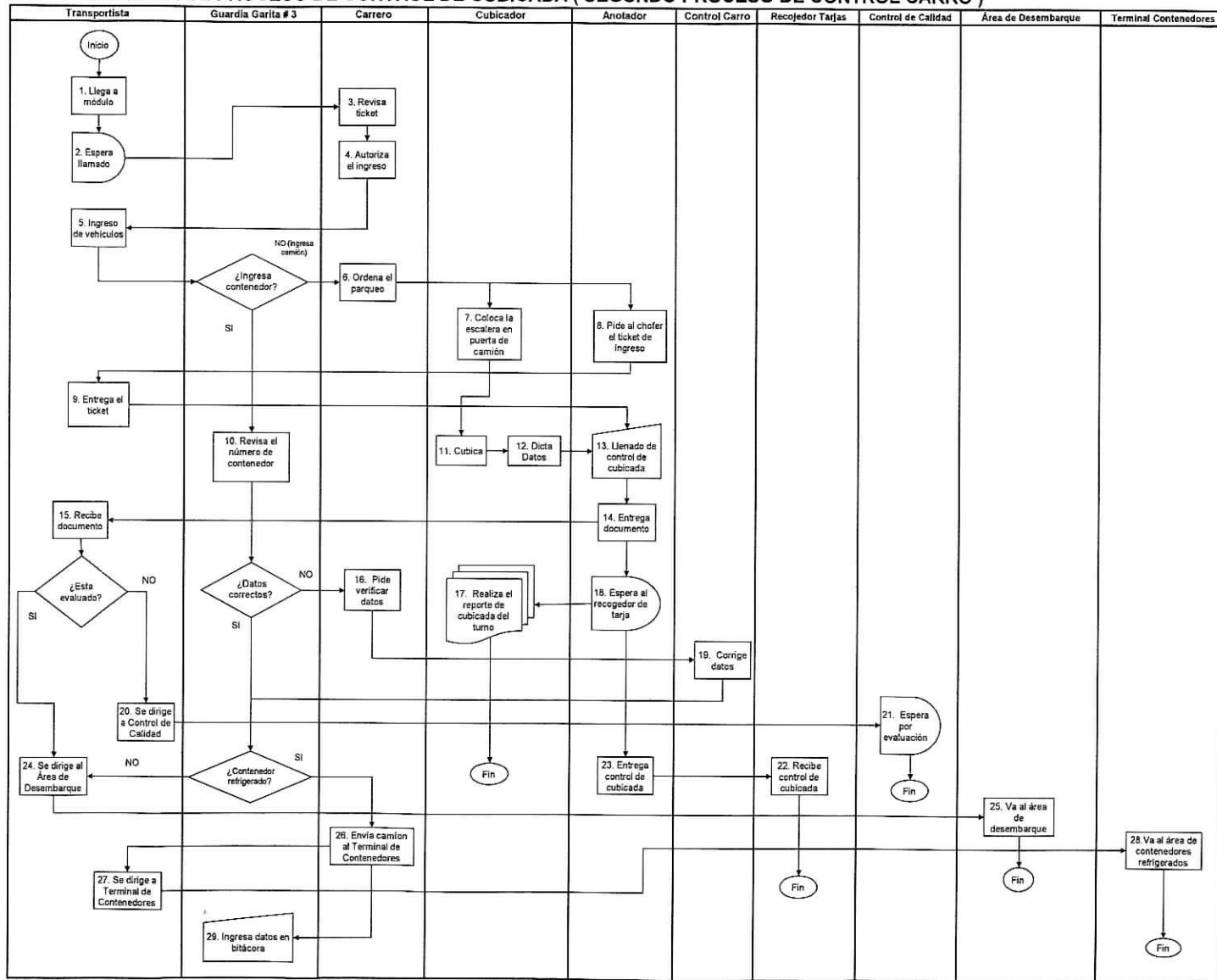
## APÉNDICE D

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Control Carro									
INICIO		Recepción de vehículos que llegan desde hacienda a Control Carro							
FINAL		Envío de vehículos a Módulo 9							
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento						Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)
1	Realiza guía de transporte (hacienda)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	60	60
2	Entrega guía de transporte (hacienda)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	65
3	Recibir la guía de transporte (chofer)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	2	67
4	Entrega la guía de transporte (chofer)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	72
5	Recibe la guía (guardia)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	2	74
6	Constata físicamente el camión y verifica guía	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	8	82
7	Solicita autorización (guardia)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	90	172
8	Verifica datos (supervisor control carro)	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	8	180
9	Solicita autorización	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	90	270
10	Verifica (jefe control carro)	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	8	278
11	Solicita autorización	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	90	368
12	Verifica (jefe de puerto)	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	8	376
13	<b>Aprueba ingreso</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	10	386
14	<b>Ingresar la hora de llegada en Guía de transporte y la firma (guardia)</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	10	396
15	Entrega guía sellada y firmada al chofer	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	401
16	Recibe la guía de transporte	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	3	404
17	Entrega la guía sellada y firmada (chofer)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	15	419
18	Llena bitácora de la hora de llegada (guardia)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	8	427
19	Recibir guía de transporte del chofer (Supervisor Control Carro)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	8	435
20	Entrega guía a asistente de cupos	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	440
21	Recibir guía de remisión (asistente de cupos)	●	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	445
22	Verifica cupos	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	90	535
23	Pide solución al encontrar un problema	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	600	1135
24	Envía mail solicitando ingreso (supervisor control carro)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	120	1255
25	Recibe solicitando ingreso (Logística)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	180	1435
26	Verifica cantidad de fruta ingresada a OPPAC (jefe de puerto)	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	120	1555
27	<b>Ordena ingreso de fruta</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	15	1570
28	<b>Rechaza la fruta</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	15	1585
29	<b>Ingresar Cupos en talonario (asistente de cupos)</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	60	1645
30	Ingresar datos de cupos al sistema (Digitador)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	90	1735
31	Ingresar datos de cupos al sistema (Digitador guía AISV)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	90	1825
32	Ingresar datos en AISV pre-impreso	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	30	1855
33	Imprime AISV	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	30	1885
34	Imprime ticket (digitador)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	30	1915
35	Llena ticket para plátano	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	30	1945
36	Llena el reporte de cupos versus lo recibido	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	150	2095
37	Almacena temporalmente guías y ticket (supervisor control carro)	○	⇒	■	▽	⊂	⇒	100	2195
38	Espera llamado para ingresar a Módulo 9 (chofer)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	240	2435
39	<b>Ordena ingreso de vehículo (Jefe de puerto)</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	30	2465
40	<b>Pide envío de fruta a Módulo 9 (Carrero)</b>	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	15	2480
41	Realiza el reporte de cubicación del turno	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	120	2600
42	Realiza el reporte total cupo - corte	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	120	2720
43	Revisa orden de llegada y selecciona el vehículo (supervisor control carro)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	20	2740
44	Entrega ticket y permiso AISV	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	2745
45	Llena una bitácora de guías utilizadas	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	5	2750
46	Realiza el reporte de guías AISV	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	150	2900
47	Recibe ticket y guía AISV (chofer)	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	3	2903
48	Ingresar al puerto	○	⇒	□	▽	⊂	⇒	120	3023

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no
○	Operación	30	1131	15	630
⇒	Transporte	1	120	0	0
□	Inspección	6	242	6	242
▽	Almacenamiento	1	100	1	100
⊂	Demora	7	1130	7	1130
⇒	Flujo de información	3	300	3	300
<b>Total de actividades</b>		<b>48</b>	<b>50.38 min</b>	<b>32</b>	<b>40.03 min</b>

## APÉNDICE E

### MAPA DE PROCESO DE CONTROL DE CUBICADA ( SEGUNDO PROCESO DE CONTROL CARRO )



Observaciones: 29 Actividades

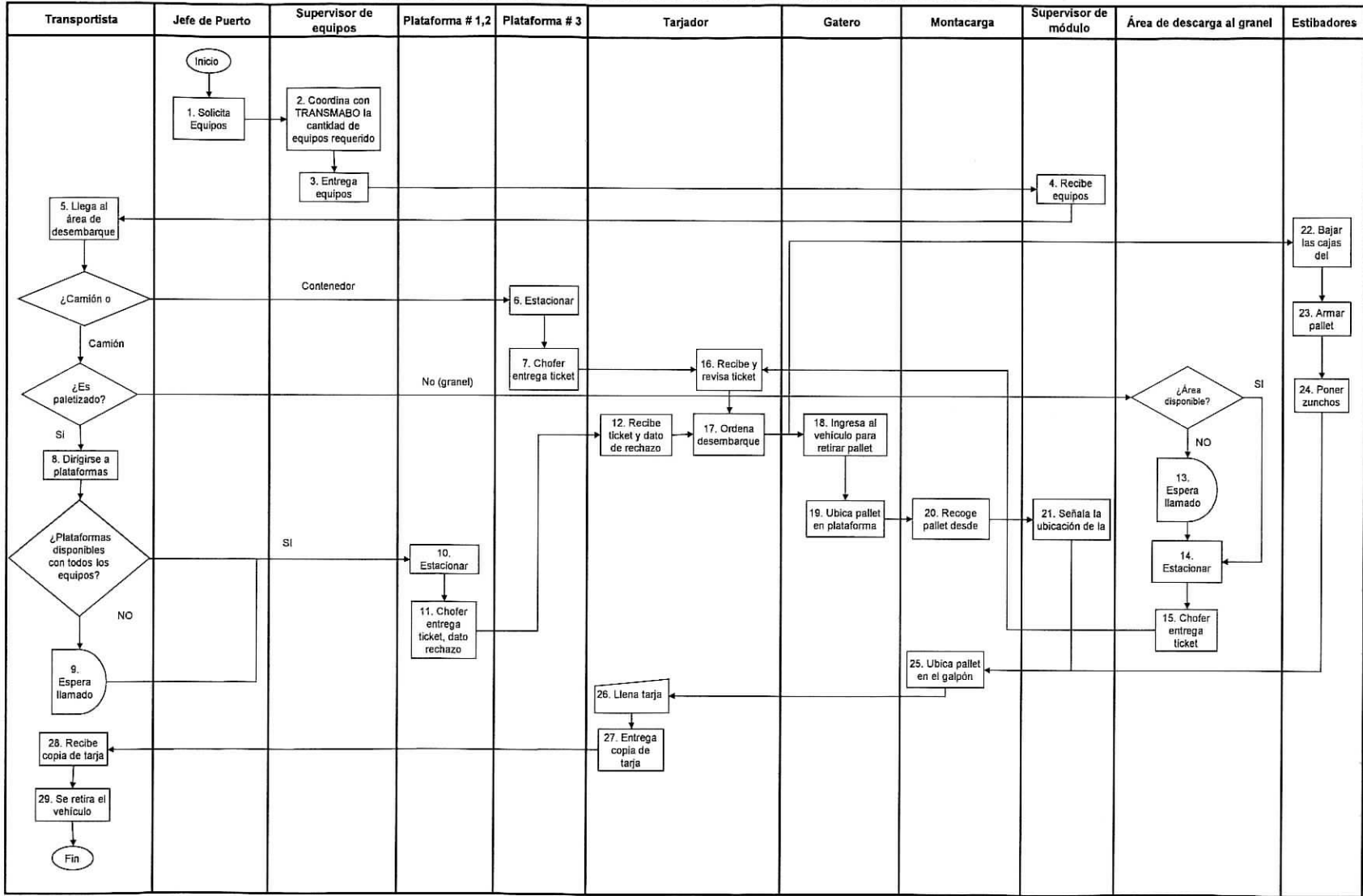
## APÉNDICE F

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Control de Cubicada (Segundo proceso de Control Carro)									
INICIO	Recepción de camiones en Módulo 9								
FINAL	Ingreso a Control de Calidad, desembarque de vehículo								
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento					Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)	
1	Llega a módulo (chofer)	○	→	□	▽	D	↘	180	180
2	Espera a ser llamado para ingreso	○	→	□	▽	■	↘	120	300
3	Revisa ticket (carrero)	●	→	□	▽	D	↘	60	360
4	Autoriza ingreso de camión	○	→	□	▽	D	↘	30	390
5	Ingresar vehículo a Módulo 9	○	→	□	▽	D	↘	30	420
6	Parqueo de vehículo	○	→	□	▽	D	↘	5	425
7	Coloca escalera en puerta de camión (cubicador)	●	→	□	▽	D	↘	5	430
8	Pide al chofer el ticket de ingreso	●	→	□	▽	D	↘	10	440
9	Entrega el ticket de ingreso al cubicador	●	→	□	▽	D	↘	5	445
10	Revisa el número de contenedor (guardia garita #3)	○	→	■	▽	D	↘	10	455
11	Cubica (cubicador)	○	→	□	▽	D	↘	120	575
12	Dictar cantidades cubicadas al anotador	○	→	□	▽	D	↘	60	635
13	Llenado de control de cubicada	○	→	□	▽	D	↘	60	695
14	Entrega documento al chofer	●	→	□	▽	D	↘	5	700
15	Recibe documento	●	→	□	▽	D	↘	10	710
16	Pide verificar datos en caso de problema (carrero)	○	→	■	▽	D	↘	120	830
17	Realiza el reporte de cubicada del turno (cubicador)	●	→	□	▽	D	↘	180	1010
18	Espera al recogedor de tarjeta (anotador)	○	→	□	▽	■	↘	180	1190
19	Corrige datos (control carro)	○	→	□	▽	D	↘	15	1205
20	Se dirige al Control de Calidad (chofer)	○	→	□	▽	D	↘	10	1215
21	Espera por evaluación	○	→	□	▽	■	↘	300	1515
22	Entrega control de cubicada (anotador)	●	→	□	▽	D	↘	5	1520
23	Recibe control de cubicada (recogedor)	●	→	□	▽	D	↘	3	1523
24	Se dirige al Área de Desembarque (chofer)	○	→	□	▽	D	↘	20	1543
25	Espera en el área de desembarque	○	→	□	▽	■	↘	200	1743
26	Envía vehículo al Terminal de Contenedores (carrero)	○	→	□	▽	D	↘	5	1748
27	Se dirige a Terminal de Contenedores	○	→	□	▽	D	↘	25	1773
28	Espera en el área de contenedores refrigerados	○	→	□	▽	■	↘	150	1923
29	Ingresa datos en bitácora	●	→	□	▽	D	↘	8	1931

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no agregan valor
○	Operación	16	581	10	291
→	Transporte	6	270	1	5
□	Inspección	2	1285	2	1285
▽	Almacenamiento	0	0	0	0
D	Demora	5	6671	5	6671
↘	Flujo de información	0	0	0	0
<b>Total de actividades</b>		<b>29</b>	<b>9,53 min</b>	<b>11</b>	<b>7,58 min</b>

## APÉNDICE G

### MAPA DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE FRUTA EN MÓDULO 9



Observaciones: 29 Actividades

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:**

TOTAL ACTIVIDADES:	29
TOTAL PASES LATERALES:	16
TOTAL PASES VERTICALES:	13



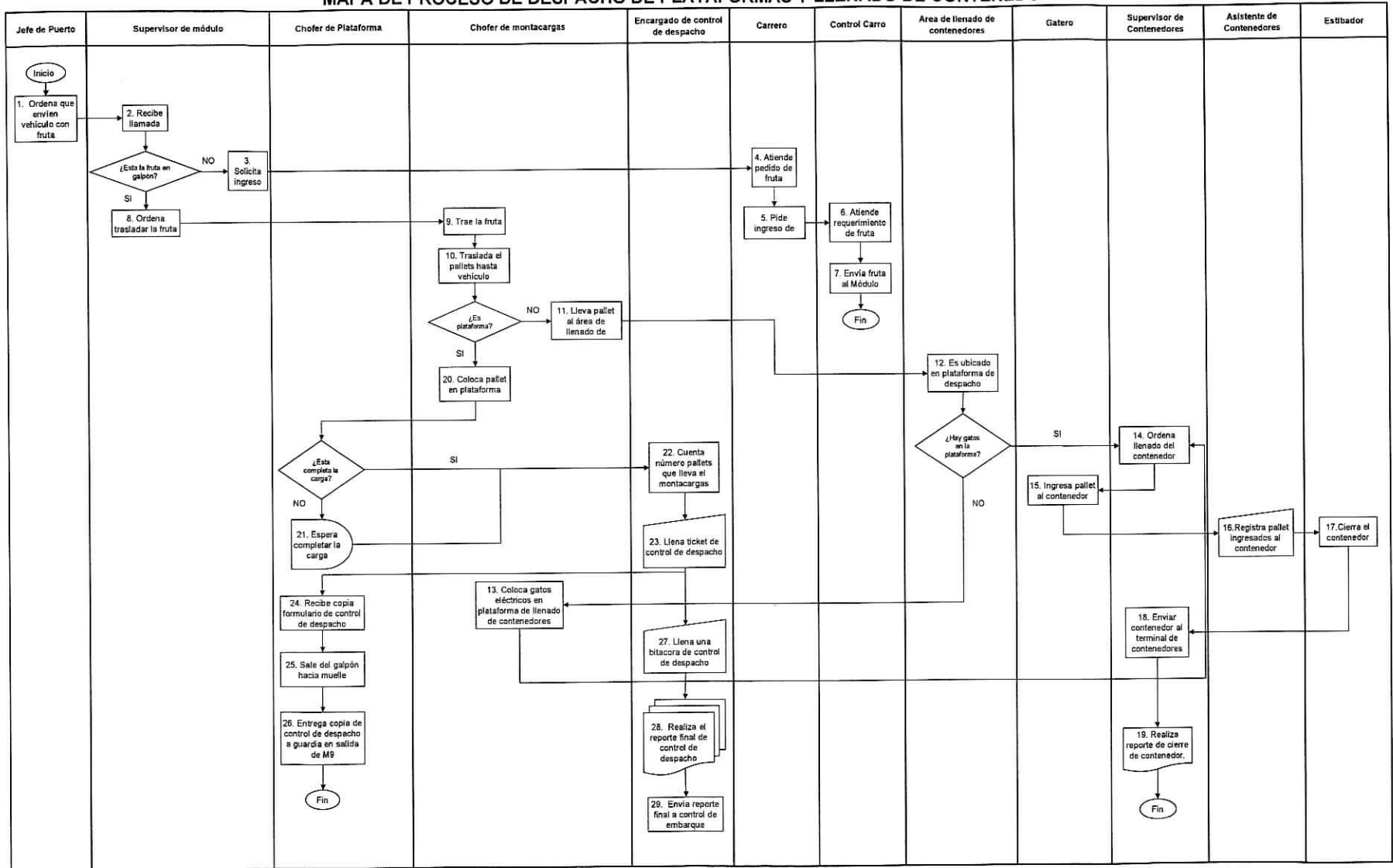
## APÉNDICE H

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
Recepción de Fruta (Operación Módulo 9)									
INICIO	Llegada de vehículo al área de desembarque								
FINAL	Retirada del vehículo del área de desembarque								
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento					Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)	
1	Solicitar equipos a Transmabo (Jefe de Puerto)	○	→	□	▽	D	↘	600	600
2	Coordina con TRANSMABO la cantidad de equipos requerido (supervisor de equipos)	○	→	□	▽	◐	↘	450	1050
3	Entrega equipos	●	→	□	▽	D	↘	450	1500
4	Recibe equipos ( supervisor Módulo 9)	●	→	□	▽	D	↘	120	1620
5	Arriba el vehículo al área de desembarque	○	→	□	▽	D	↘	33	1653
6	Se estaciona el vehiculo (contenedor) en la plataforma #3	○	→	□	▽	D	↘	50	1703
7	Entrega ticket (chofer)	●	→	□	▽	D	↘	5	1708
8	Recibe y revisa ticket de contenedor (tarjador)	●	→	□	▽	D	↘	60	1768
9	Montacargas coloca gato hidráulico en plataforma	●	→	□	▽	D	↘	15	1783
10	Gatero se ubica sobre la plataforma	○	→	□	▽	◐	↘	15	1798
11	Montacargas lleva los 2 primeros pallets del camión al lugar de almacenamiento	○	→	□	▽	D	↘	60	1858
12	Vehiculo espera plataforma vacia para el desembarque	○	→	□	▽	◐	↘	720	2578
13	Se parquea el vehiculo en la plataforma	○	→	□	▽	D	↘	50	2628
14	Ordena el desembarque (Supervisor de Módulo 9)	○	→	□	▽	D	↘	2	2630
15	Se coloca la plancha de metal para unir el piso del vehículo con el piso de la plataforma	●	→	□	▽	D	↘	10	2640
16	Ingresa gatero al camión	○	→	□	▽	D	↘	10	2650
17	Gatero saca los pallets del vehículo y los coloca al borde plataforma (10 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	↘	300	2950
18	Chofer entrega ticket al tarjador	○	→	□	▽	D	↘	4	2954
19	Inspecciona la carga que sale del camión (tarjador)	○	→	■	▽	D	↘	120	3074
20	Verifica datos de ticket con lo inspeccionado	○	→	■	▽	D	↘	60	3134
21	Tarjador llena el formato de tarja	○	→	□	▽	D	↘	120	3254
22	Espera por llenado de tarja	○	→	□	▽	◐	↘	8	3262
23	Entrega copia de tarja al chofer	○	→	□	▽	D	↘	5	3267
24	Montacargas baja 2 pallets de la plataforma (10 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	↘	75	3342
25	Supervisor de módulo señala la ubicación de la carga	●	→	□	▽	D	↘	6	3348
26	Montacargas traslada 2 pallets hasta el lugar de almacenamiento (10 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	↘	400	3748
27	Montacargas ubica los pallets en el galpón de almacenamiento	○	→	□	▽	D	↘	5	3753
28	Se retira el vehiculo	○	→	□	▽	D	↘	8	3761
29	Tarjador espera al Recojedor de Tarja	○	→	□	▽	◐	↘	65	3826
30	Entrega al recogedor la tarja	○	→	□	▽	D	↘	8	3834
31	Lleva la tarja a Control de Embarque	○	→	□	▽	D	↘	8	3842

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no agregan valor
○	Operación	13	845	4	631
→	Transporte	9	989	5	196
□	Inspección	2	180	2	180
▽	Almacenamiento	1	5	1	5
D	Demora	4	808	4	808
↘	Flujo de información	0	0	0	0
<b>Total de actividades</b>		<b>39</b>	<b>2727</b>	<b>16</b>	<b>2022</b>

## APÉNDICE I

### MAPA DE PROCESO DE DESPACHO DE PLATAFORMAS Y LLENADO DE CONTENEDORES



Observaciones: 29 Actividades

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

## APÉNDICE J

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO (ACTUAL)									
Despacho de Plataforma y Llenado de Contenedores (Operación Módulo 9)									
INICIO	Arribo de plataforma para ser despachada								
FINAL	Retirada de plataforma								
#	Descripción de la Actividad	Simbología del Evento					Tiempo (seg)	Tiempo Acumulado (seg)	
1	Solicitar equipos a Transmabo (Jefe de Puerto)	●	→	□	▽	D	→	600	600
2	Llevar equipos al área de embarque de plataforma	○	→	□	▽	D	→	450	1050
3	Ordena despacho de carga (Jefe de Puerto)	○	→	□	▽	D	→	5	1055
4	Ordena colocar plataforma para el embarque (Supervisor Módulo 9)	○	→	□	▽	D	→	2	1057
5	Arribo de plataforma	○	→	□	▽	D	→	28	1085
6	Espera de plataforma para parqueo	○	→	□	▽	D	→	20	1105
7	Parqueo de plataforma	○	→	□	▽	D	→	8	1113
8	Montacargas se dirige a recoger pallets del lugar almacenado	○	→	□	▽	D	→	50	1163
9	Montacargas agarra dos pallets	○	→	□	▽	D	→	55	1218
10	Traslada pallets a plataforma (22 pallets promedio)	○	→	□	▽	D	→	330	1548
11	Coloca pallets sobre la plataforma	○	→	□	▽	D	→	55	1603
12	Encargado de control de despacho cuenta pallets que están sobre la plataforma	○	→	■	▽	D	→	30	1633
13	Registra datos en la orden de control de despacho	●	→	□	▽	D	→	80	1713
14	Entrega copia de la orden al chofer	○	→	□	▽	D	→	8	1721
15	Chofer arranca el otawa	○	→	□	▽	D	→	15	1736
16	Se dirige a la garita # 2	○	→	□	▽	D	→	94	1830
17	Entrega copia al guardia	○	→	□	▽	D	→	3	1833
18	Guardia registra datos en bitácora	●	→	□	▽	D	→	30	1863
19	Otawa sale de Módulo 9	○	→	□	▽	D	→	10	1873
20	Despachador de plataforma llena bitácora	●	→	□	▽	D	→	60	1933
21	Almacena las ordenes para registro en el sistema	○	→	□	▽	D	→	7	1940
22	Registra datos de una orden en el sistema	○	→	□	▽	D	→	120	2060

Símbolo	Descripción del Evento	# Actividades	Tiempo de actividades	Actividades que no agregan valor	Tiempo de actividades que no
○	Operación	10	898	4	770
→	Transporte	7	970	4	536
□	Inspección	1	30	1	30
▽	Almacenamiento	1	7	1	7
D	Demora	2	35	2	35
→	Flujo de información	1	120	1	120
<b>Total de actividades</b>		<b>22</b>	<b>34.33 min</b>	<b>13</b>	<b>24.97 min</b>

## APÉNDICE K

### 10 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CÓDIGO DE BARRAS

#### **Paso 1: Obtener Prefijo de Compañía**

El fabricante de productos debe afiliarse a ECOP – GS1 Ecuador para obtener la concesión del uso de los dígitos del país y el fabricante (Prefijo de Compañía GS1).

#### **Paso 2: Asignación de Números**

Una vez realizada la afiliación, la empresa deberá asignar los códigos a sus productos. Definirá cuales son los productos que se van a codificar. Cualquier variación del producto como: marca, sabor, tamaño, promociones, etc., requieren un código diferente. De igual manera podrá identificar la entidad legal, ubicaciones, unidades logísticas, activos individuales, activos retornables y relación de servicios.

#### **Paso 3: Seleccionar Sistema de Impresión**

Para la impresión del código de barras en flexografía, serigrafía, rotograbado, litografía y offset, se utilizará una película maestra o un símbolo generado utilizando software idóneos que garanticen el cumplimiento de los estándares GS1 que están avalizados por la norma ISO 15416.

Para la impresión de etiquetas con código de barras se utilizan impresoras: térmicas, láser, Ink Jet (burbuja) y Transferencia Térmica. Igualmente, el software que se utilice para generar los símbolos, deben garantizar el cumplimiento de los estándares GS1.

#### **Paso 4: Seleccionar el Escenario de Escaneo para el Código de Barras**

Las especificaciones del Código de Barras: tamaño, ubicación, calidad, etc. dependerá del lugar en donde va a ser escaneado el artículo comercial. Son escenarios de escaneo el Punto de Venta, Centro de Distribución, etc.

### **Paso 5: Seleccionar la Simbología adecuada del Código de Barras**

Una vez que se ha seleccionado correctamente el escenario donde se va a escanear el artículo comercial, se debe elegir adecuadamente la simbología a utilizar.

Dependiendo del elemento que desea identificar, debe utilizar un código y simbología diferente, como se muestra a continuación:

#### **GTIN 13**

Permite identificar unidades de Comercialización Detallista (productos, multi-empaques y promociones).



#### **GTIN 8**

Permite identificar unidades de Comercialización Detallista con área de impresión reducida, en las que no es posible codificar con EAN-13.



### **GTIN 12**

Permite identificar productos comercializados en EEUU y Canadá.



### **GTIN 14 o ITF - 14**

Permite identificar unidades de Comercialización no Detallista (Cajas).



### **GTIN 128**

La necesidad de codificar información complementaria, motivó la introducción del código GS1 - 128, que posibilita simbolizar caracteres alfanuméricos y de esta forma puede llevar una amplia variedad de información complementaria.



### **Paso 6: Seleccionar las dimensiones del Código de Barras**

Magnificación, es la dimensión del código de barras (alto x ancho) incluyendo las áreas de silencio (espacios en blanco en los laterales del código). El tamaño estándar del código se denomina magnificación 100%. La ampliación o reducción del tamaño del código de barras, depende del espacio disponible y el sistema de impresión.

Los sistemas de impresión poseen calidades diferentes de reproducción de imágenes. Consecuentemente, la selección de la magnificación debe ser determinada de acuerdo con las variaciones de cada sistema de impresión. Cuanto mayor es el símbolo, mayor será su tolerancia de impresión.

Truncamiento, es la reducción de la altura de las barras en el código y debe ser evitado, porque cuanto menor es la altura de las barras, menor es la eficiencia del símbolo.

Cualquier truncamiento, por pequeño que sea, disminuye la capacidad del lector para leer el código al primer intento, es decir que mientras más pequeñas sean las barras, más difícil va a ser la lectura del código por lo que va a tener que realizarse varios intentos.

A veces es imposible colocar un código en todo su tamaño, debido al área de la etiqueta o a la forma del producto; en este caso la altura de las barras deben ser impresas lo más grande que se pueda.

Cuando en un producto existe espacio suficiente como para imprimir un código a todo su tamaño **NO SE DEBE TRUNCAR**.

BWR o reducción de ancho de barras, es un recurso que debe utilizar el impresor para compensar la ganancia de impresión. BWR, debe realizarse en la fase de diseño del código especialmente cuando se imprime en Flexografía o Serigrafía.

### **Paso 7: Generar texto del Código de Barras**

Se recomienda colocar información legible humana sobre el artículo comercial codificado. Ésta dependerá del producto a codificar : para códigos GTIN, sin ninguna excepción se debe imprimir el número de dígitos correspondientes a la simbología utilizada. Se debe imprimir 12 dígitos para el símbolo GTIN-12; imprimir 13 dígitos para el símbolo GTIN-13 y se debe imprimir 8 dígitos para los símbolos UPC-E o GTIN-8.

En la simbología GTIN-128 , los Identificadores de Aplicación (IA's) irán entre paréntesis. Sin embargo, éstos no serán codificados en la simbología ya que son caracteres humanos legibles para la interpretación del número posterior al IA.

### **Paso 8: Seleccionar Combinaciones legibles para el Código de Barras**

Los scanners leen los códigos de barras, reconociendo el contraste entre las áreas claras y oscuras del símbolo. Esto significa que aunque el negro y el blanco sean los colores que más contrastan entre sí, otros colores pueden ser igualmente efectivos y pueden complementar el diseño del artículo comercial.

Es recomendable usar una prueba de color, sobre todo al utilizar tonos marrones, rojos o anaranjados, para verificar si el contraste es suficiente para que tenga lugar sin problemas la decodificación. No se aconseja utilizar colores metálicos para el fondo o para las barras, sobreposición de colores o tramas.

### **Paso 9: Considerar la Ubicación y Posición del Código de Barras**



Se recomienda que el símbolo esté en la base natural del producto. En artículos comerciales que no poseen esta base, por ejemplo las fundas plásticas, paquete o embalajes flexibles, etc.; el símbolo deberá ir colocado en el reverso o lateral inferior del embalaje, evitando las áreas de soldadura, aplastamiento, distorsiones, dobleces o cortes. Lo importante es que el símbolo esté próximo a la base del embalaje.

En cuanto a la posición del código, éste podrá estar ubicado de modo vertical u horizontal en el embalaje. Deberá posicionarse de modo que las barras sigan el sentido de la impresión. Este procedimiento reduce las distorsiones inherentes a reproducciones gráficas especialmente en los proceso de flexografía y serigrafía.

En embalajes cilíndricos, recomendamos utilizar el símbolo en posición vertical (barras paralelas a la base), ya que no habrá distorsiones o restricciones en relación al diámetro del embalaje.

### **Paso 10: Verificar la Calidad del Código de Barras**



Los mercados tanto nacional como internacional cada vez son más exigentes con calidad de impresión de los símbolos de los códigos de barras, debido a que uno de los factores que restan eficiencia al desempeño de la Cadena de Distribución (SUPPLY CHAIN), es su incumplimiento de las especificaciones GS1.



No es suficiente leer con escáner comercial, sino verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de los códigos de barras, a través de equipos de verificación. Actualmente los compradores de Europa y EEUU, exigen que los lotes de productos cuenten con una certificación de cumplimiento de las normas: ISO/IEC 15416 Bar Code Print Quality.

## APÉNDICE L

### CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EL SISTEMA TRAZABILIDAD

	<p><b>HAND HELD MC9090</b></p> <p><b>Descripción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•El MC9000-G con RFID de Symbol Technologies es un computador móvil de fácil manejo.</li> <li>•Permite la identificación por radiofrecuencia con el EPC (Código del Producto Electrónico).</li> <li>•Terminal Portátil MC9090 GF, 802.11 b/g, scanner integrado 1D, pantalla color, 64Mb, RAM/ 128Mb ROM, 53 teclas, sistema operativo WM 5.0. NET. Audio/Voice/BT.</li> <li>•El equipo MC9090 tiene lector láser de largo alcance.</li> <li>•El MC9000-G con RFID tiene la flexibilidad para dar el acceso de tiempo real a su organización a la información misión-crítica de los puntos de la llave en su cadena del suministro.</li> </ul> <p><b>Características técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Escanea códigos de barras integrados y RFID en un dispositivo móvil.</li> <li>•Su diseño es completamente de fácil manejo ayudando a reducir tiempo en las operaciones.</li> <li>•Permite el LAN inalámbrico.</li> <li>•Lee y escribe etiquetas RFID Gen1 y Gen2.</li> <li>•Captura códigos de barras en 1D y 2D.</li> <li>•Compatible con Bluetooth.</li> </ul>
	<p><b>IMPRESORA ZEBRA INDUSTRIAL Z4Mplus</b></p> <p><b>Características estándares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Métodos de impresión: A través de calor directo o transferencia de calor.</li> <li>•Construcción: Base de aluminio <b>die-cast</b>, marco y cabezal de impresora. El metal de media cubre con limpieza de ventanas. Tiene elementos multi-niveles de ecualizador de energía para impresiones de alta calidad. Calibración automática. Reloj a tiempo real. Fuente de poder auto-variable (110V-220V). Operador de señales de colores codificados. Panel de control de</li> </ul>

	<p>encendido LCD.</p> <p><b>Especificaciones de impresión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución: 203 dpi (8 puntos/mm) y 300 dpi (12 puntos/mm).</li> <li>• Memoria: Estándar: 4MB Flash, 8MB DRAM. Opcional: Instalación de fábrica 64MB.</li> <li>• Ancho de impresión: 4.09"/104mm</li> <li>• Longitud de impresión: con 203 dpi: 157'/3,988mm</li> <li>• Velocidad de impresión: 203 dpi/10 ips; 300 dpi/6 ips.</li> <li>• Sensores de media: Sensor de transmisión fija. Sensor de ajuste reflectivo.</li> </ul> <p><b>Características de medios de comunicación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel máximo y longitud lineal: No es continuo (39" o 991mm).</li> <li>• Diámetro máximo de etiqueta (8" o 203mm). Diámetro del centro (3" o 76mm)</li> <li>• Espesor de medios de comunicación: de 0.0023" (0.058mm) a 0.010" (0.025mm)</li> </ul>
	<p><b>CABEZAL IMPRESORA TÉRMICA INDUSTRIAL 4'</b></p> <p><b>Descripción del producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zebra - Cabezal de impresión - 1 - 203 ppp.</li> <li>• Imprime hasta 20.000 etiquetas térmicas (ó 5.000 pallets) por día.</li> <li>• Calidad de los componentes instalados dentro de cada una de las impresoras de códigos de barras -los cuales han sido probados, diseñados y fabricados para cumplir las rigurosas especificaciones.</li> <li>• Durabilidad y eficiencia operativa.</li> </ul> <p><b>Ficha técnica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de consumible: Cabezal de impresión.</li> <li>• Cantidad incluida: 1.</li> <li>• Tipo de cabezal de impresión: 203 ppp.</li> </ul>
	<p><b>QUAD-DOCKER STATION MÚLTIPLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este Docking Station 4 unit Multi-Dock (también conocido como el Quad-trabajador portuario) permite subir a cuatro unidades hand-held simultáneamente mientras proporcionando 10/100 BaseT más de las comunicaciones de Ethernet 2Mbps.</li> <li>• Proporciona el poder suficiente al cargar las baterías</li> </ul>

	<p>en la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Las baterías interiores tienen una duración aproximadamente 2-4 horas que dependen del tipo de la batería (1700 mAh o 2350 mAh).</li> <li>•Puede consumir a a 3A @ 120V CA o 1.5A @ 240V CA.</li> <li>•Una primacía de poder no es incluido pero puede pedirse para satisfacer la región del cliente separadamente.</li> </ul>
	<p><b>QUAD-DOCKER STATION SIMPLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•El Supply de Power Universal se usa para proporcionar el poder de DC al Quad Docking la Estación (WA4004, WA4104) de una fuente del CA.</li> <li>•Una primacía de poder no es incluido pero puede pedirse para satisfacer la región del cliente separadamente.</li> </ul>
	<p><b>ETIQUETA TÉRMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Etiqueta adhesiva inteligente que permite la impresión del código de barra.</li> <li>•Material que puede soportar condiciones ambientales físicas y químicas extremas como: contacto directo con la luz solar, inmersión en agua, temperaturas extremas (-60°C a más de 400°C), soluciones detergentes, contacto con grasas y aceites, etc.</li> </ul>



## **Unión de Bananeros Ecuatorianos S. A. UBESA**

Av. Las Morjas # 10 y Av. C. J. Arosemena, P.O. Box 09-01-500, Guayaquil, Ecuador — Telf (593) 4 220 4850; Fax (593) 4 220 4838  
Departamento de Control y Mejoramiento de Procesos – PI&C

**SEÑORES  
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA  
PRESENTE.-**

El que suscribe Ing. Ninah Benítez, Supervisora del área de Mejoramiento de Procesos y Control, de DOLE – Ecuador (Ubesa); por este medio manifiesto que una vez conocidos los lineamientos para la elaboración de la tesis para obtención del título de Magíster en Auditoría de Gestión de la Calidad establecidos por su institución, Universidad Técnica Particular de Loja, he proporcionado mi apoyo académico y profesional a la Srta. CARLA MARÍA CORTEZ VALLE, estudiante de la UTPL para revisar el contenido de los manuales e información de DOLE-Ecuador, de igual manera manifiesto que el contenido teórico de su proyecto de investigación:

*Aplicación de indicadores de gestión en el departamento de trazabilidad del área de Embarque en Naportec S.A. perteneciente al grupo DOLE-Ecuador, análisis de resultados y plan de acción, bajo estándares ISO 9001:2008*

De igual manera informo que este ha sido culminado satisfactoriamente..Es original y ha favorecido los objetivos de control planteados por la empresa, respetando términos de confidencialidad de la información.

Por los motivos antes expuestos y a petición del colaborador, extendiendo la presente CERTIFICACIÓN FINAL DEL DESARROLLO DE LA TESIS, a los 3 días del mes de Mayo del 2011.

Atentamente

Ing. Ninah Benítez  
Supervisora Mejoramiento de Procesos  
DOLE Ecuador

NO. ID: 0913471942

DIRECCIÓN: Av. Las Morjas No.10 y Av. Carlos Julio Arosemena.

TELEFONO: 2204850

E-MAIL: Ninah.Benitez@dole.com