

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE  
TRAZABILIDAD EN LOS PROCESOS  
DE OPERACIÓN Y CONTROL DE  
EMBARQUE DE FRUTA DE UNA  
OPERADORA PORTUARIA**

**POR: CARLOS IZQUIERDO**

## **OBJETIVO DEL PROYECTO**

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 HandHelds

# **METODOLOGÍA**

- Descripción de la empresa
- Definición del problema
- Análisis del proceso de Embarque y Control de Embarque
- Evaluación y selección del mecanismo
- Implementación del sistema y equipos
- Análisis de costos y viabilidad del proyecto

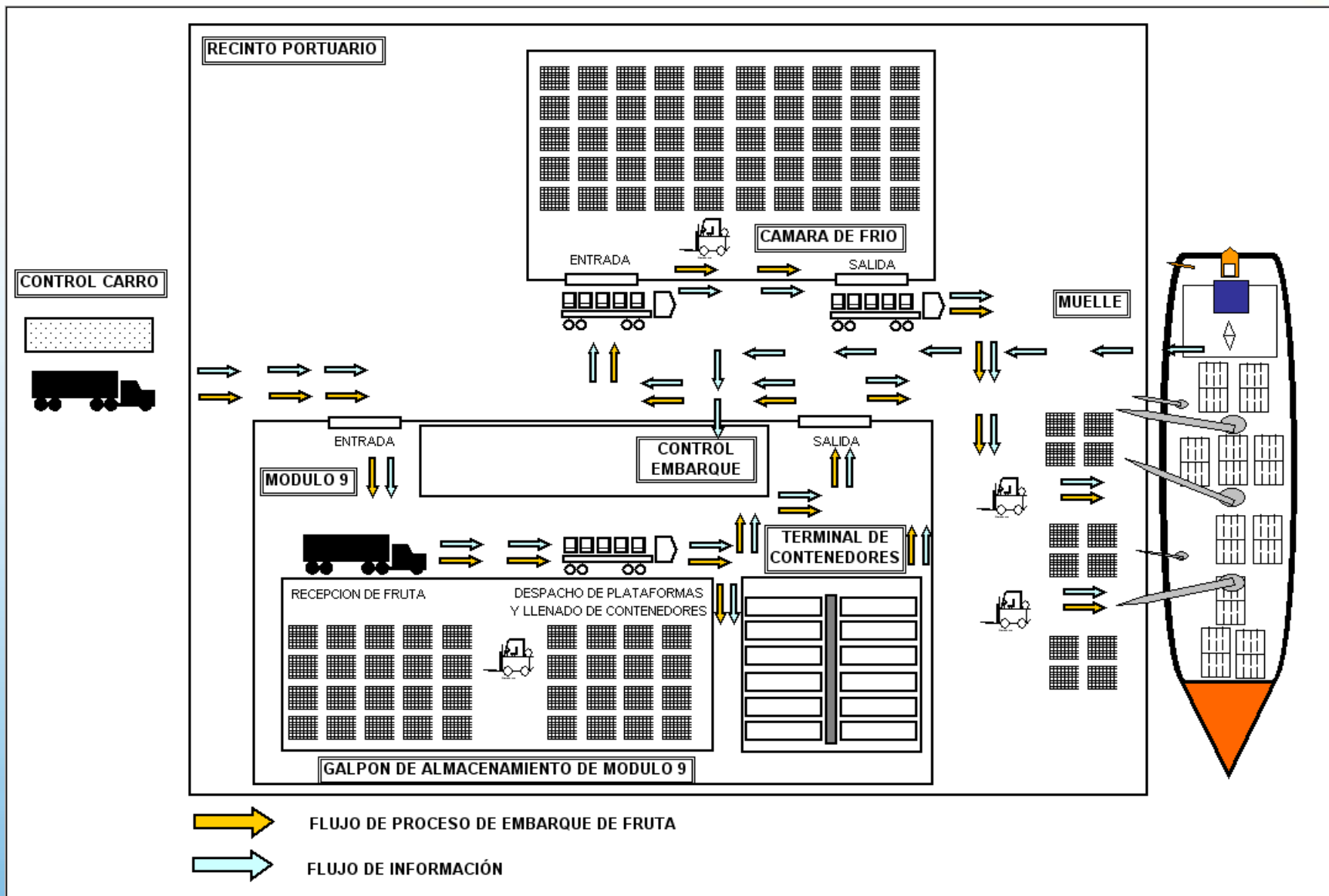
## **DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

- La Operadora Portuaria de Guayaquil OPGYE S.A., fue fundada el 9 de junio de 1989
- OPGYE S.A. pertenece al grupo Pacific Enterprise S.A., vinculadas con la exportación de frutas como banano, plátano, piñas, etc.
- Está ubicada en el sector sur de la ciudad de Guayaquil, en la Av. de la Armada y calle Z.
- Regulada por las normas y políticas de la Autoridad Portuaria de Guayaquil (APG).

# **DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS**

- Control Carro
- Operación Modulo 9
- Cámara de Frío
- Operación en Muelle
- Control Embarque

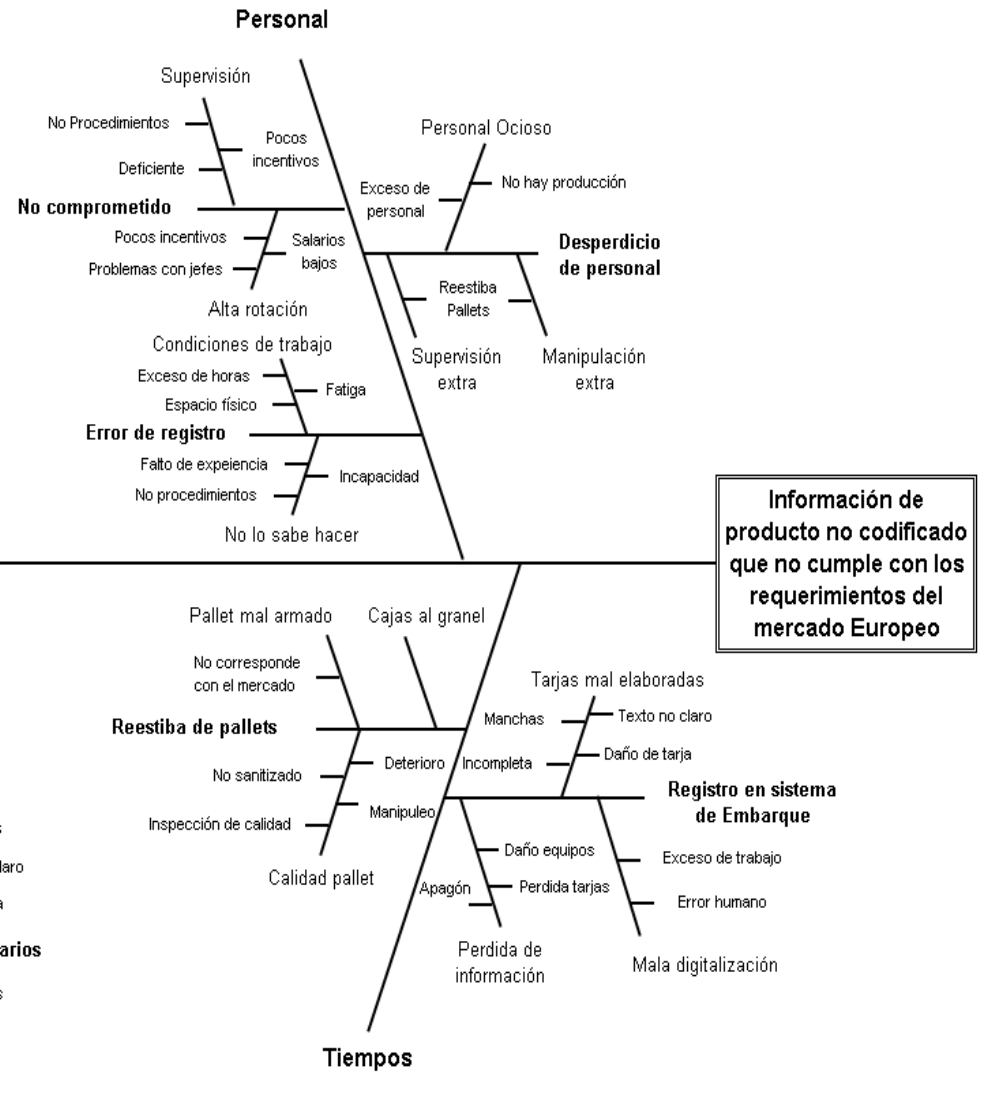
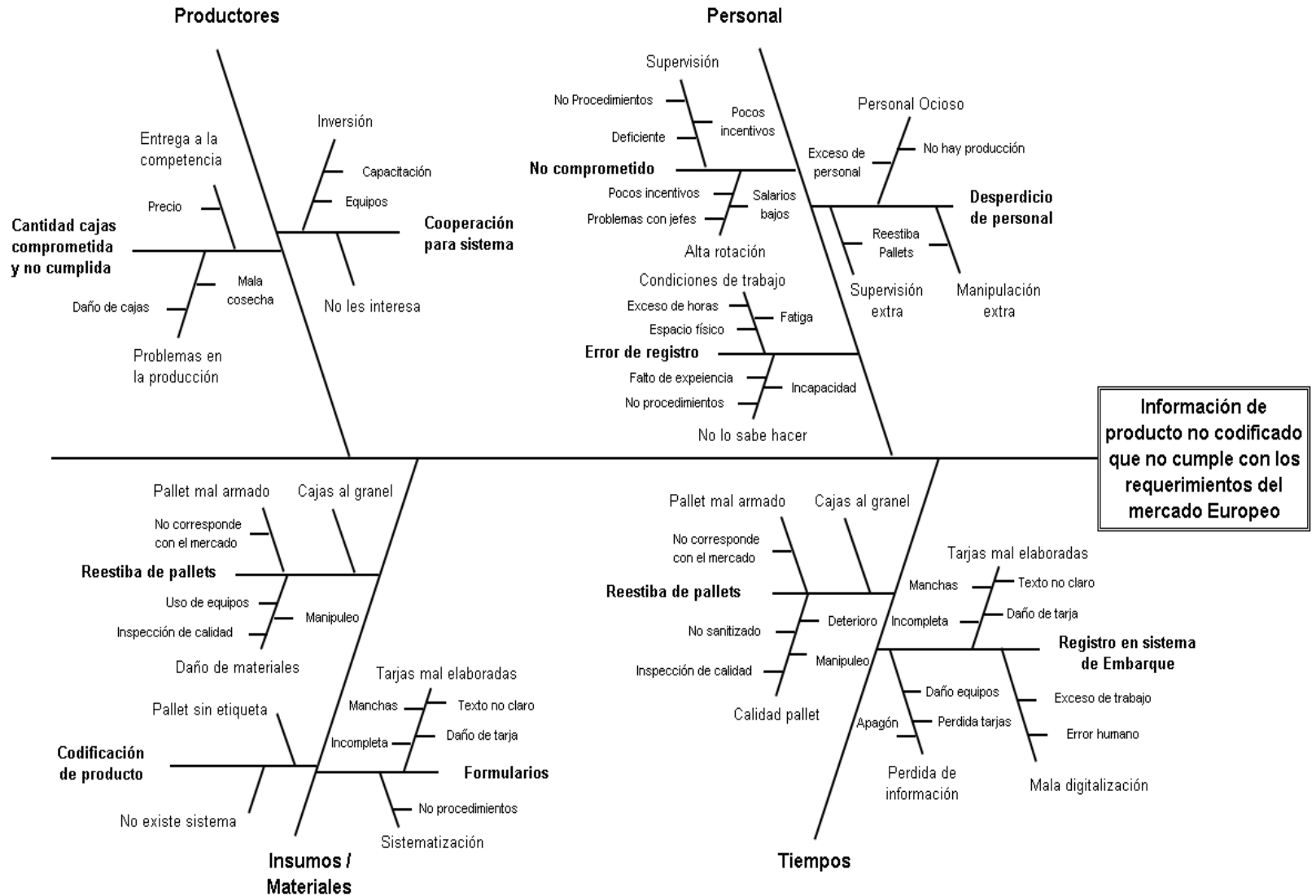
# Flujo del Proceso del Embarque de Fruta en OPGYE S.A.



## **MAYORES PROBLEMAS EN OPGYE S.A.**

- A partir del 1 de enero de 2005, todos los productos alimenticios que ingresaban a la Unión Europea, debían acreditar su trazabilidad
- Nuestro mayor problema era información de producto no codificada que no cumplía con los requerimientos del mercado europeo
- A través del diagrama de Ishikawa se establecieron las posibles causas que ocasionan el problema principal descritas en 4 categorías: personal, tiempos, insumos y materiales, y productores de fruta (Agrícolas propias o de terceros)

# Diagrama de Ishikawa del problema en OPGYE S.A.





# Indicadores de Gestión de OPGYE S.A.

#	Área responsable	Indicador de gestión	Fórmula
1	Control Carro	% de eficiencia digitadores	# de guías ingresadas en una hora / estándar de Guías ingresadas en sistema en una hora
2		Rendimiento de la 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 a M3 en un día
4	Modulo 9: Recepción de fruta	Retrabajos de pallets	# pallets reestibados / Total pallets desembarcados
5		Rendimiento del personal	# de pallets desembarcados / # de trabajadores en galpón
6		Rendimiento de costos de 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 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	Modulo 9: Despacho de fruta y llenado de contenedores	Rendimiento del personal	# de pallets embarcados / # de trabajadores en galpón
10		Rendimiento de costos de 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	Cámara de Frío	Retrabajos de pallets	# pallets reestibados / Total pallets desembarcados
13		Rendimiento del personal	# de pallets embarcados / # de 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 de trabajo en la carga destinada para cámara fría
16	Muelle	Retrabajos de pallets	# pallets reestibados / 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 estadia 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 un muelle bajo cubierta.

Control Embarque	% de tarjetas equivocadas en embarque de fruta en buque	# semanal tarjetas errores / total semanal tarjetas
	% de fruta pagada y no embarcada	# cajas semanal rechazadas / Total sem. cajas embarcadas

26	LOGÍSTICA	% de cumplimiento de entrega de fruta de Hacienda	# de cajas semanales recibidas de Haciendas / Total de Cupo asignado en semana a hacienda
27		% de fruta sin cupo	# cajas semanales recibidas sin cupo / Total de cajas semanales recibidas
28	CALIDAD	% de cajas rechazadas de haciendas	# de cajas semanales con fruta rechazada desde hacienda / Total de cajas semanales recibidas de hacienda
29		% de cajas rechazadas de productores	# de cajas semanales con fruta rechazada desde productores / Total de cajas semanales recibidas de productores
30	Recursos Humanos	Eficiencia de trabajo	# de cajas embarcadas en puerto en el mes / Total horas-hombre extras de OPGYE en el mes *

## Diagrama de Relaciones de Causas vs. Indicadores

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
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
	Alta rotación	Retrabajos de pallets	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
	Error de registro	Rendimiento de personal en operaciones	Modulo 9, Camara de Frio, Muelle
		Eficiencia de trabajo	Recursos Humanos
Tarjas mal elaboradas	% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque	
	Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque	
Insumos	Tarjas mal elaboradas (formatos)	% Guias mal declaradas del campo	Control Carro, Control Embarque
		% de eficiencia digitadores	Control Carro, Control Embarque
		Rendimiento de la mano de obra en digitar	Control Carro, Control Embarque
		% 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
		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 productor	Logística
		% de cumplimiento de entrega de fruta de hacienda	Logística
		% de fruta sin cupo	Logística

# Análisis de Tiempo por Área en OPGYE S.A.

Area	Cargo	Nº Personas	Unidad Usada	Nº Unidades al día	Tiempo en realizar la tarea (min/tarea)	Total de hora x tarea	Rendimiento: Tiempo de la tarea en horas x trabajador	% de Utilización: Trabajador x turno
<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	autorizar ingreso de camión	349	15	87.25	43.63	436.25%
	Cubicadores	4	control de cubicaje	260	5	21.67	5.42	54.17%

<b>Muelle</b>	Estibadores	23	contenedor sobre cubierta	55	3	2,75	7,37	73,70%
			descarga de un buque	1	720	12,00		
			carga (pallet) bajo cubierta	2100	4,5	157,50		
	Winchero	16	descarga de un buque	1	720	12,00	2,56	25,63%
			canasta puesto bajo cubierta	525	3	26,25		
			contenedor sobre cubierta	55	3	2,75		
	Portalonero	14	descarga de un buque	1	720	12,00	2,93	29,29%
			canasta puesto bajo cubierta	525	3	26,25		
			contenedor sobre cubierta	55	3	2,75		
	Gateo	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 Sistema Naviero por contenedor y programación de carga y descarga de contenedores	115	4	7,67	7,63	78,33%
			elaboración de reportes al exterior	1	460	8,00		
	Asistente	8	armar juego, revisar e ingreso de taja en sistema	431	4	28,73	5,01	50,06%
			cuadre de piso y bodega x vapor	1	460	7,50		
			ingreso taja contenedor mieto	20	7	2,33		
			cuadre de información de contenedores x vapor	1	90	1,50		

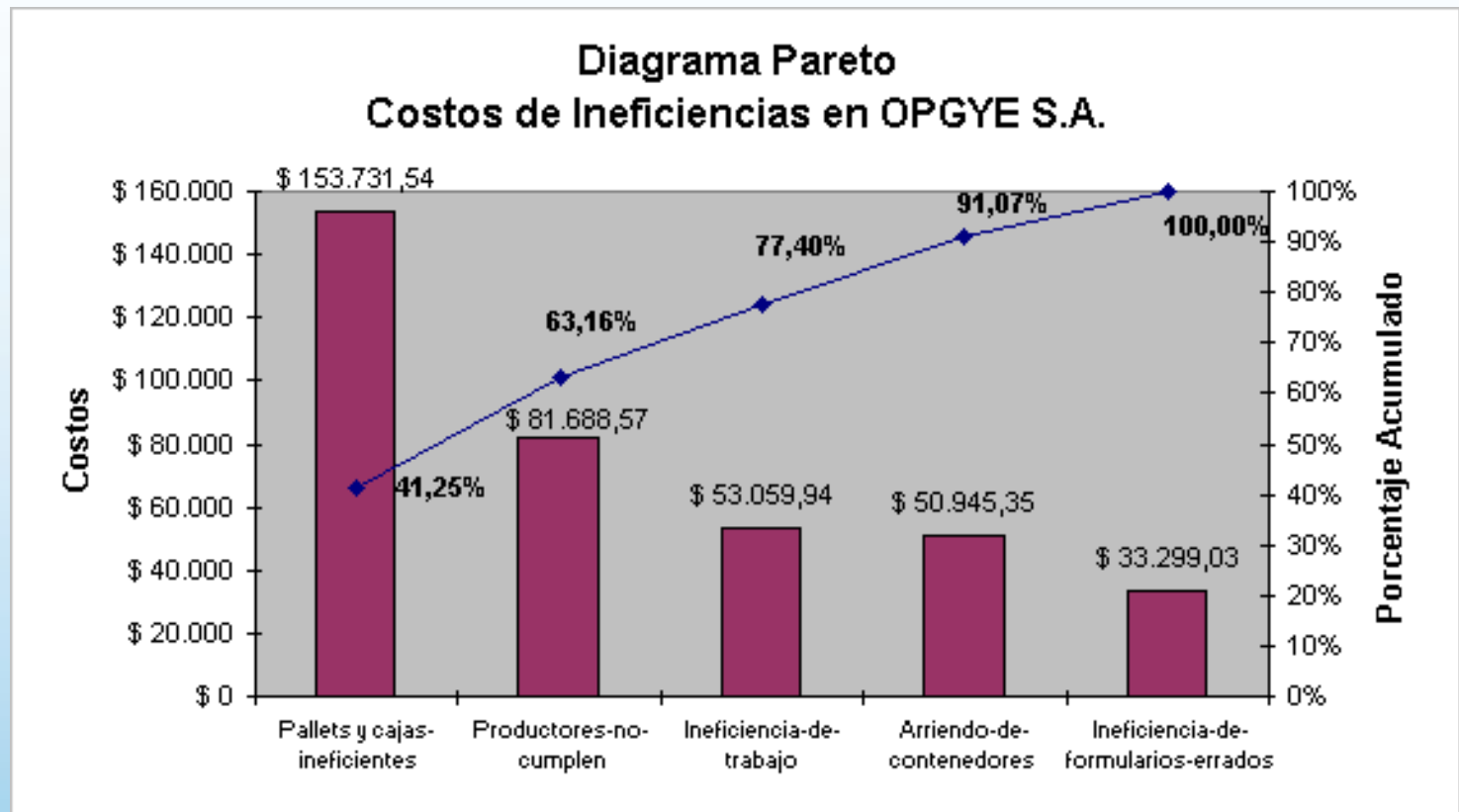
## Costos Unitarios de OPGYE S.A.

Descripción	Unidad	Costo Unitario
Costo hombre	hora/hombre	\$ 0,280
Caja estibada	caja/hombre	\$ 0,350
Pallet Americano	und	\$ 4,50
Pallet ISO	und	\$ 4,50
Pallet EU	und	\$ 4,50
Suncho amarillo	mts	\$ 0,009
Grapas metálicas	und	\$ 0,012
Montacarga	hora	\$ 8,00
Gato hidráulico	hora	\$ 5,00
Conexión Contenedor	cont/día	\$ 48,00
Costo de monitoreo	cont/día	\$ 20,00
Costo Getin/Getout	cont	\$ 30,00
Guía transporte	und	\$ 0,15
Tarja	und	\$ 0,05
AISV	und	\$ 0,20
Depreciación equipo computo	anual	\$ 200,00
Caja de banano	und	\$ 3,50
Caja de platano	und	\$ 4,00
Caja de piña	und	\$ 4,00

## **Costos Anuales de las Ineficiencias (2005)**

<b>Ineficiencia</b>	<b>Costos anuales</b>
Reestiba de pallets	\$ 80.407,45
Guías mal elaboradas	\$ 13.353,87
Tarjas 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

# Diagrama de Pareto de los Costos de Ineficiencias en OPGYE S.A.



# IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA

- Los productos alimenticios que ingresaban a la Unión Europea, debían acreditar su trazabilidad
- Reducir el alto costo de pallets y cajas ineficientes, así como los costos por formularios errados
- El mecanismo de mejora que se optó en la Compañía para enfrentar estos problemas fue la implementación del ***Sistema de Trazabilidad***

**Business Traceability System (BTS)**

## **Ventajas que presenta un sistema de trazabilidad**

- ***Para las empresas:*** aumento de la seguridad y beneficios económicos
- ***Para el consumidor:*** aumento de confianza
- ***Para la Administración:*** mayor eficacia en gestión de incidencias.



## **Sistema de trazabilidad que utiliza OPGYE S.A.**

- El Sistema de trazabilidad que utiliza la Operadora es mediante “Código de barras”
- Dentro del sistema de código de barras existen tipos de simbologías. Entre los más comunes están:
  - El Código Universal de Productos (Universal Product Code – UPC)
  - El Código 39
  - El Código 128

## Etiqueta Térmica Código de Barras (128)

# ETIQUETA DE TRAZABILIDAD PARA PALLET

**BONITA**

Exportadora Bananera Noboa S.A.  
El Oro y La Ría

**BTA VP**

GTIN: 7861081100422 SSCC: 3 78610811 62120858 1

UNIDAD LOGISTICA: 3 CODIGO CENTRO DE IMPRESION: 78610811

Ecuador 1

NUMERO CONSECUTIVO DEL PALLET: 62120858

DIGITO VERIFICADOR: 1

NUMERO - CODIGO UNIVERSAL DE PRODUCTO: 7861081100422

GTIN: (02)07861081100422(90)0820(10)2729

CAJAS POR PALLET: COUNT: 48

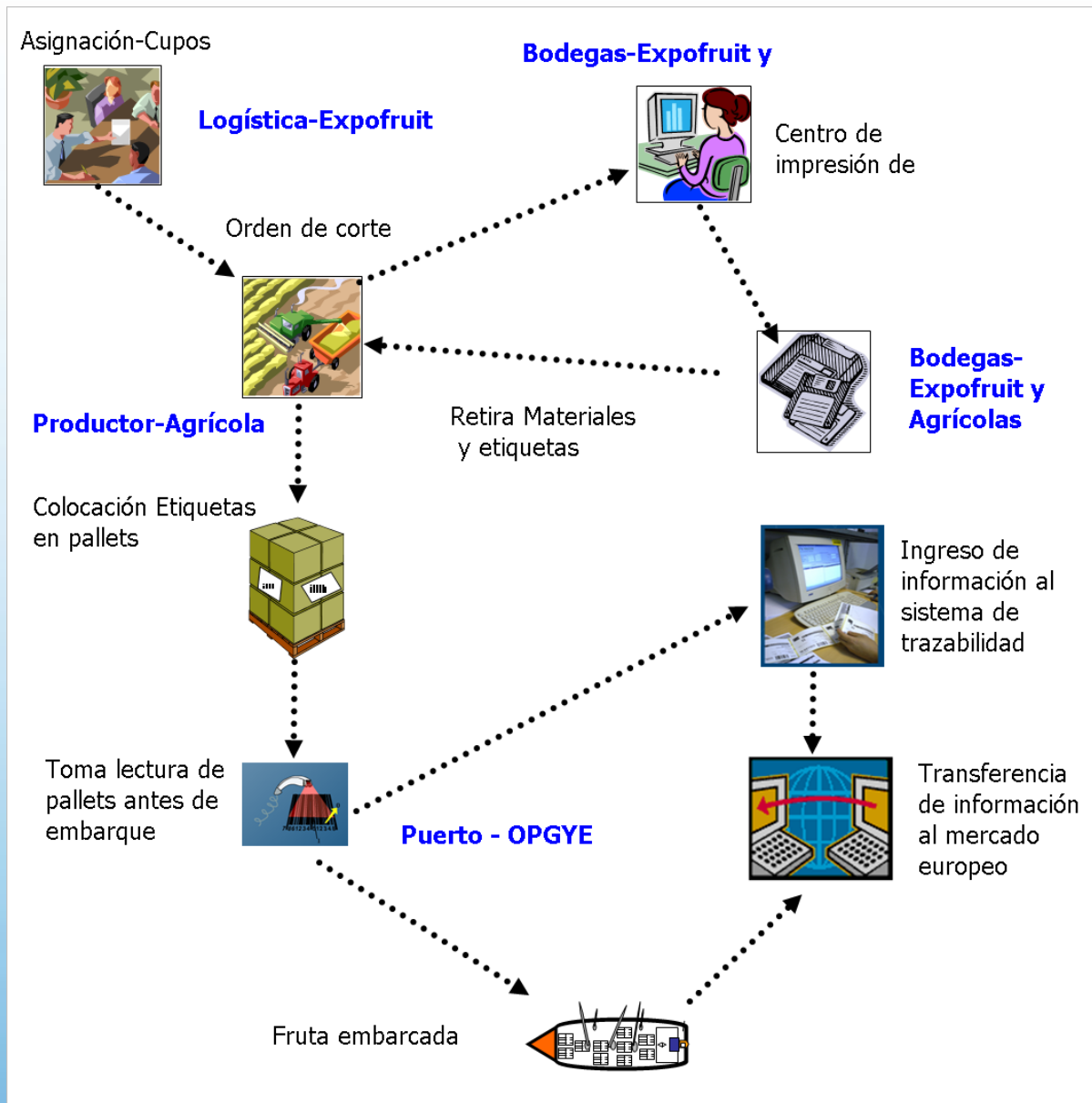
STICKER DEL PRODUCTOR: LOT: 2729

SSCC: (00)378610811621208581(37)48

AÑO / SEMANA / DÍA: 90082010

CANTIDAD CAJAS POR PALLET: 48

# Flujo del Proceso del Sistema de Trazabilidad



Recuerden que es **obligatorio** colocar las 4 etiquetas del **mismo** juego en el **mismo** pallet en el lugar preciso



**JEFE DE EMPACADORA: Formato contenedores tarja rellenar por duplicado.**

## Áreas donde se implementaron las mejoras

- La trazabilidad estuvo compuesta de dos cambios significativos:
  - El sistema propiamente dicho
  - La infraestructura que se tuvo que implantar para el funcionamiento del sistema
- Para el sistema se adquirió un software, una base de datos y el mantenimiento del sistema de trazabilidad
- Para la infraestructura se tomó en cuenta los siguientes aspectos: ***instalación de equipos, adecuaciones de oficina y personal***
- El sistema de trazabilidad fue implementado en las áreas de **Muelle y Control Embarque**

## **Equipos utilizados en la implementación**

- Para contar con el sistema de trazabilidad se requería los siguientes implementos:
  - Etiquetas térmicas de código de barras
  - Equipos de toma de datos hand-helds
  - Impresoras térmicas
  - Software del sistema de trazabilidad BTS
  - Computadoras
  - Recargadores o cunas para hand-helds
  - Servidor para base de datos del sistema de trazabilidad

## **Equipos utilizados en la implementación**

**HAND HELD MC9090**



**IMPRESORA ZEBRA INDUSTRIAL  
Z4Mplus**



**QUAD-DOCKER STATION MÚLTIPLE**



## Ubicación de Equipos en Bodegas y Puerto

Bodegas de Expofruit	Impresoras	Computadoras	Hand Held	Cunas Multiples	Cunas simples
Jesus Maria	1	1			
Quevedo	1	1			
Vinces	1	1			
Materbanano	1				
El Triunfo	1	1			
San Juan	1	1			
Babahoyo	1	1			
El Carmén	1	1			
Naranjito	1	1			
Vía Puerto Bolívar	1	1			
Bodega REC - Machala	1	1			
Tenguel	1				
Dura exporta	1				
Bodega Central Bananera	1				
<b>Bodegas de San Clementina</b>					
Alamos - I	1	1			
Alamos - II	1				
La Julia	1	1			
La Julia II	1				
Isla del Bejucal	1	1			
Clementina	2	1			
Bonita	1				
Loma Larga	1				
Agrimont	1				
Honorato	1				
Envidias 2 -3	1	1			
María Zita	1	1			
<b>Puerto Nuevo (Guayaquil)</b>					
OPGYE S.A.	2	1	16	3	3
<b>Oficinas en Europa</b>					
Pacific Fruit S.A.	2		7	2	2
<b>Totales</b>	<b>31</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>5</b>



# TARJA DE CONTENEDORES

**EBNSA - OPFAC  
TARJA DE CONTENEDOR**

Fecha Tarja:  Nombre tarjador:

Vapor:  Número de Vape:

Hora Inicio:  Hora Término:

N° Contenedor:  Lugar de llenado:  Tipo Pallet:

#	Código Pallet	Sticker	Marca	# Cajas	#	Código Pallet	Sticker	Marca	# Cajas
1					11				
2					12				
3					13				
4					14				
5					15				
6					16				
7					17				
8					18				
9					19				
10					20				
					Total Cajas Contenedor				

Firma tarjador \_\_\_\_\_ Supervisor Responsable - Nombre / Firma \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

MARCA CODIGO DE PALLET

Exportadora Danvers Hija S.A.  
R. C. S. 10.114.100

**BTA VP CN**

OTM: 7861081100187 SSCC: 3 78610811.6000000 7

# CAJAS COUNT: 45

STICKER LOT: 001

(00)37861081160000007(37)45

# Costos de Inversión Sistema de Trazabilidad

## Fase I. Mercado de Europa

### Inversión Fase I

Descripción de la inversión	Cantidad	Costo Unitario (\$ USD)	Costo Total (\$ USD)
<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>

(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

(2) Para base de datos de rastreabilidad y software de aplicación

(3) Acometida eléctrica, reguladores de voltaje, etc.

(4) Web site de rastreabilidad + software de tarja en vapor

# RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Mejora en los mapas y flujos de procesos de Operación en Muelle y Control embarque.

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

- También se obtuvo mejoras en los indicadores de gestión que directamente están involucrados en los procesos de la Operación en Muelle y Control Embarque.

# Indicadores de Gestión Mejorados

## INDICADOR MEJORADO RE-TRABAJOS DE PALLETS

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	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					<b>12,227</b>			<b>8,596</b>	
% de Ahorro					<b>43.01%</b>			<b>59.93%</b>	

## Indicadores de Gestión Mejorados (continuación)

### INDICADOR MEJORADO RENDIMIENTO DE PERSONAL EN OPERACIONES

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado	Nº Operador	Pallets Recibidos	Resultado
<b>Enero</b>	320	98,176	306.80	280	89,555	319.84	260	89,164	342.94
<b>Febrero</b>	309	97,972	317.06	246	110,174	447.86	265	109,694	413.94
<b>Marzo</b>	302	82,364	272.73	212	74,072	349.40	178	73,749	414.32
<b>Abril</b>	284	90,744	319.52	295	97,718	331.25	238	97,292	408.79
<b>Mayo</b>	295	90,348	306.26	276	86,740	314.28	237	86,362	364.40
<b>Junio</b>	276	83,468	302.42	286	102,924	359.88	253	102,476	405.04
<b>Julio</b>	256	78,996	308.58	208	75,915	364.98	187	75,584	404.19
<b>Agosto</b>	255	83,204	326.29	192	73,640	383.54	180	73,319	407.33
<b>Septiembre</b>	265	85,372	322.16	236	96,623	409.42	237	96,201	405.91
<b>Octubre</b>	242	89,124	368.28	185	72,338	391.02	188	72,023	383.10
<b>Noviembre</b>	234	75,824	324.03	195	87,546	448.95	200	87,164	435.82
<b>Diciembre</b>	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>
<b>Ahorro</b>				<b>230</b>			<b>216</b>		
<b>% de Ahorro</b>				<b>15.65%</b>			<b>21.04%</b>		

## Indicadores de Gestión Mejorados (continuación)

### INDICADOR MEJORADO % DE FRUTA PAGADA Y NO EMBARCADA

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado	Cajas Recibidas	Cajas Rechazadas	Resultado
<b>Enero</b>	4,212,500	3,841	0.09%	4,298,636	2,238	0.05%	4,279,891	1,566	0.04%
<b>Febrero</b>	5,182,400	2,913	0.06%	5,288,369	1,697	0.03%	5,265,307	1,188	0.02%
<b>Marzo</b>	3,484,200	5,851	0.17%	3,555,444	3,408	0.10%	3,539,940	2,386	0.07%
<b>Abril</b>	4,596,473	1,184	0.03%	4,690,461	690	0.01%	4,670,006	483	0.01%
<b>Mayo</b>	4,080,098	2,887	0.07%	4,163,527	1,682	0.04%	4,145,371	1,177	0.03%
<b>Junio</b>	4,841,375	5,071	0.10%	4,940,371	2,954	0.06%	4,918,826	2,068	0.04%
<b>Julio</b>	3,570,918	766	0.02%	3,643,936	446	0.01%	3,628,045	312	0.01%
<b>Agosto</b>	3,463,892	4,695	0.14%	3,534,721	2,735	0.08%	3,519,307	1,914	0.05%
<b>Septiembre</b>	4,544,959	840	0.02%	4,637,894	489	0.01%	4,617,668	343	0.01%
<b>Octubre</b>	3,402,654	3,349	0.10%	3,472,231	1,951	0.06%	3,457,089	1,366	0.04%
<b>Noviembre</b>	4,118,005	1,278	0.03%	4,202,209	744	0.02%	4,183,884	521	0.01%
<b>Diciembre</b>	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>
<b>Ahorro</b>					<b>19,545</b>			<b>13,742</b>	
<b>% de Ahorro</b>					<b>42.92%</b>			<b>59.87%</b>	

## Indicadores de Gestión Mejorados (continuación)

### INDICADOR MEJORADO UTILIZACIÓN DE PERSONAL EN MUELLE

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	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
<b>Enero</b>	20,102	320	62.82	13,067	280	46.67	8,041	260	30.93
<b>Febrero</b>	15,422	309	49.91	10,025	246	40.75	6,169	265	23.28
<b>Marzo</b>	15,418	302	51.05	10,021	212	47.27	6,167	178	34.65
<b>Abril</b>	15,998	284	56.33	10,399	295	35.25	6,399	238	26.89
<b>Mayo</b>	14,098	295	47.79	9,163	276	33.20	5,639	237	23.79
<b>Junio</b>	12,542	276	45.44	8,153	286	28.51	5,017	253	19.83
<b>Julio</b>	15,394	256	60.13	10,006	208	48.11	6,157	187	32.93
<b>Agosto</b>	12,917	255	50.65	8,396	192	43.73	5,167	180	28.70
<b>Septiembre</b>	13,666	265	51.57	8,883	236	37.64	5,466	237	23.06
<b>Octubre</b>	15,274	242	63.11	9,928	185	53.66	6,109	188	32.50
<b>Noviembre</b>	11,851	234	50.65	7,703	195	39.50	4,740	200	23.70
<b>Diciembre</b>	13,099	240	54.58	8,514	215	39.60	5,240	211	24.83
<b>Promedio</b>	<b>14,648</b>	<b>273</b>	<b>53.62</b>	<b>9,521</b>	<b>236</b>	<b>40.43</b>	<b>5,859</b>	<b>220</b>	<b>26.69</b>
<b>Ahorro</b>				<b>11,044</b>			<b>7,292</b>		
<b>% de Ahorro</b>				<b>24.60%</b>			<b>50.22%</b>		

## Indicadores de Gestión Mejorados (continuación)

### INDICADOR MEJORADO UTILIZACIÓN DE EQUIPOS EN MUELLE

Periodo	Operación en Muelle								
	2005			2006			2007		
	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
<b>Enero</b>	29,318	214	137.00	31,663	176	179.91	33,716	125	270.47
<b>Febrero</b>	22,792	149	152.97	24,615	120	205.13	26,211	87	301.99
<b>Marzo</b>	22,486	186	120.89	24,285	119	204.07	25,859	108	238.67
<b>Abril</b>	23,330	158	147.66	25,196	115	219.10	26,830	92	291.51
<b>Mayo</b>	20,558	135	152.28	22,203	98	226.56	23,642	79	300.64
<b>Junio</b>	18,292	99	184.77	19,755	97	203.66	21,036	58	364.78
<b>Julio</b>	22,446	182	123.33	24,242	106	228.66	25,813	106	243.48
<b>Agosto</b>	18,836	117	160.99	20,343	91	223.55	21,661	68	317.84
<b>Septiembre</b>	19,930	189	105.45	21,524	110	195.51	22,920	110	208.18
<b>Octubre</b>	22,274	135	164.99	24,056	96	250.58	25,615	79	325.74
<b>Noviembre</b>	17,282	120	144.02	18,665	88	212.10	19,874	70	284.32
<b>Diciembre</b>	19,106	126	151.63	20,634	90	229.27	21,972	73	299.37
<b>Promedio</b>	<b>21,388</b>	<b>150.83</b>	<b>141.80</b>	<b>23,099</b>	<b>109</b>	<b>212.22</b>	<b>24,596</b>	<b>88</b>	<b>279.94</b>
<b>Ahorro</b>					<b>101</b>			<b>76</b>	
<b>% de Ahorro</b>					<b>33.18%</b>			<b>49.35%</b>	



## Indicadores de Gestión Mejorados (continuación)

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

Periodo	Control Carro								
	2005			2006			2007		
	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado	Guías Recibidas	Errores de guías	Resultado
<b>Enero</b>	11,576	368	3.18%	11,813	171	1.45%	12,054	120	0.99%
<b>Febrero</b>	9,576	640	6.68%	9,772	298	3.05%	9,972	208	2.09%
<b>Marzo</b>	10,388	392	3.77%	10,600	182	1.72%	10,817	128	1.18%
<b>Abril</b>	9,600	52	0.54%	9,796	24	0.25%	9,997	17	0.17%
<b>Mayo</b>	9,736	16	0.16%	9,935	7	0.07%	10,138	5	0.05%
<b>Junio</b>	9,548	100	1.05%	9,743	47	0.48%	9,942	33	0.33%
<b>Julio</b>	9,808	24	0.24%	10,009	11	0.11%	10,213	8	0.08%
<b>Agosto</b>	8,944	28	0.31%	9,127	13	0.14%	9,314	9	0.10%
<b>Septiembre</b>	9,896	60	0.61%	10,098	28	0.28%	10,305	20	0.19%
<b>Octubre</b>	9,544	68	0.71%	9,739	32	0.32%	9,938	22	0.22%
<b>Noviembre</b>	8,076	20	0.25%	8,241	9	0.11%	8,410	7	0.08%
<b>Diciembre</b>	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>
<b>Ahorro</b>					<b>820</b>			<b>563</b>	
<b>% de Ahorro</b>					<b>54.43%</b>			<b>68.74%</b>	

## Indicadores de Gestión Mejorados (continuación)

### INDICADOR MEJORADO CAJAS EXPORTADAS VS. HORAS EXTRAS

Periodo	Recursos Humanos								
	2005			2006			2007		
	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado	Horas extras personal	Cajas Exportadas	Resultado
<b>Enero</b>	19,903	4,208,659	211.46	11,593	4,298,441	370.77	8,115	4,280,107	527.41
<b>Febrero</b>	17,641	5,179,487	293.60	10,276	5,289,749	514.77	7,193	5,267,417	732.28
<b>Marzo</b>	12,798	3,478,349	271.79	7,455	3,555,725	476.97	5,218	3,537,399	677.87
<b>Abril</b>	16,496	4,595,289	278.58	9,609	4,696,227	488.75	6,726	4,673,301	694.80
<b>Mayo</b>	18,722	4,077,211	217.78	10,905	4,165,220	381.95	7,634	4,146,428	543.17
<b>Junio</b>	17,522	4,836,304	276.01	10,207	4,939,327	483.94	7,145	4,918,408	688.41
<b>Julio</b>	13,935	3,570,152	256.20	8,117	3,648,465	449.48	5,682	3,630,761	638.99
<b>Agosto</b>	15,720	3,459,197	220.05	9,157	3,534,169	385.96	6,410	3,517,922	548.83
<b>Septiembre</b>	15,301	4,544,119	296.98	8,913	4,639,978	520.60	6,239	4,621,263	740.71
<b>Octubre</b>	11,377	3,399,305	298.79	6,627	3,473,754	524.17	4,639	3,457,014	745.21
<b>Noviembre</b>	18,205	4,116,727	226.13	10,604	4,204,572	396.49	7,423	4,186,615	564.00
<b>Diciembre</b>	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>
<b>Ahorro</b>				<b>108055</b>			<b>75979</b>		
<b>% de Ahorro</b>				<b>42.98%</b>			<b>59.91%</b>		

# Indicadores de Gestión Implementados por el Sistema

## INDICADOR % DE PALLETS SIN ETIQUETAS

Periodo	Control Embarque					
	2006			2007		
	Pallets Recibidos	Pallets sin etiquetas	Resultado	Pallets Recibidos	Pallets sin etiquetas	Resultado
<b>Enero</b>	44,777	687	1.53%	44,582	481	1.08%
<b>Febrero</b>	55,087	661	1.20%	54,847	462	0.84%
<b>Marzo</b>	37,036	1,285	3.47%	36,874	900	2.44%
<b>Abril</b>	48,859	770	1.58%	48,646	539	1.11%
<b>Mayo</b>	43,370	876	2.02%	43,181	613	1.42%
<b>Junio</b>	51,462	721	1.40%	51,238	505	0.98%
<b>Julio</b>	37,958	647	1.70%	37,792	453	1.20%
<b>Agosto</b>	36,820	695	1.89%	36,659	486	1.33%
<b>Septiembre</b>	48,311	605	1.25%	48,101	424	0.88%
<b>Octubre</b>	36,169	636	1.76%	36,011	445	1.24%
<b>Noviembre</b>	43,773	453	1.04%	43,582	317	0.73%
<b>Diciembre</b>	46,172	713	1.54%	45,971	499	1.09%
<b>Total</b>	<b>529,795</b>	<b>8,748</b>	<b>1.65%</b>	<b>527,485</b>	<b>6,124</b>	<b>1.16%</b>
<b>Ahorro</b>					<b>6,150</b>	
<b>% de Ahorro</b>					<b>29.69%</b>	

## Indicadores de Gestión Implementados por el Sistema (continuación)

### INDICADOR % DE ERRORES ENCONTRADOS EN LAS ETIQUETAS

Periodo	Control Embarque					
	2006			2007		
	Pallets Recibidos	Errores en etiquetas	Resultado	Pallets Recibidos	Errores en etiquetas	Resultado
<b>Enero</b>	44,777	1,480	3.31%	44,582	1,036	2.32%
<b>Febrero</b>	55,087	960	1.74%	54,847	672	1.23%
<b>Marzo</b>	37,036	1,000	2.70%	36,874	700	1.90%
<b>Abril</b>	48,859	920	1.88%	48,646	644	1.32%
<b>Mayo</b>	43,370	760	1.75%	43,181	532	1.23%
<b>Junio</b>	51,462	840	1.63%	51,238	588	1.15%
<b>Julio</b>	37,958	1,160	3.06%	37,792	812	2.15%
<b>Agosto</b>	36,820	880	2.39%	36,659	616	1.68%
<b>Septiembre</b>	48,311	1,040	2.15%	48,101	728	1.51%
<b>Octubre</b>	36,169	200	0.55%	36,011	140	0.39%
<b>Noviembre</b>	43,773	520	1.19%	43,582	364	0.84%
<b>Diciembre</b>	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>
<b>Ahorro</b>					<b>7,199</b>	
<b>% de Ahorro</b>					<b>29.69%</b>	

## **Beneficios económicos de la implantación del Sistema de Trazabilidad en la mejora de la productividad**

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

<b>Ineficiencia</b>	<b>Costos anuales</b>		
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Reestiba 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>\$ 374,729.44</b>	<b>\$ 233,733.43</b>	<b>\$ 177,813.13</b>

## Beneficios económicos de la implantación del Sistema de Trazabilidad en la mejora de la productividad

### ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO DE TRAZABILIDAD APLICANDO EL VAN Y EL TIR

Detalle	2006	2007	2008	2009	2010
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%				

Para mantener el buen uso y manejo de la trazabilidad en OPGYE, se ha elaborado el Procedimiento Rastreabilidad en OPGYE

# CONCLUSIONES

## Objetivos Específicos

- Describir la empresa donde se desarrollará la tesis
- Definir el problema que se basará el proyecto
- Analizar el proceso de embarque de fruta y control de embarque y determinar el equipo y/o herramientas del mismo
- Evaluar y seleccionar el mecanismo para la mejora en la operación
- Implementar los mecanismos de mejora en el área de embarque



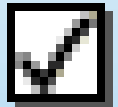
## **CONCLUSIONES (continuación)**

- 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



### **Objetivo General**

- 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





# RECOMENDACIONES

- Se ha comenzado a mediados del 2008 con un programa de capacitación para jefes de empacadoras, jefes de calidad y demás personal en las empacadoras de las Agrícolas
- Para disminuir los inconvenientes por problemas en las lecturas de pallets en las escotillas se debe contar con 2 hand-helds en el despacho de fruta en el modulo.
- Desde finales de 2007 e inicios de 2008, se empezó a llevar trazabilidad en los mercados de Estados Unidos y Japón. Se recomienda automatizar tal y cual como se hace en el mercado de Europa con el sistema BTS