

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA EL MANEJO DE
CANASTILLAS PLÁSTICAS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LÁCTEO**

**ANA MARIA ALVAREZ FLOREZ
JUAN CAMILO MERCADO CORREA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLIN
2015**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA EL MANEJO DE
CANASTILLAS PLÁSTICAS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR LÁCTEO**

**ANA MARIA ALVAREZ FLOREZ
JUAN CAMILO MERCADO CORREA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

**DIRECTOR
JAVIER DIAZGRANADOS LONDOÑO
INGENIERO DE PRODUCCIÓN**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLIN
2015**

Medellín, Septiembre de 2015

Declaro que este Trabajo de Grado no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad.

Juan Camilo Mercado Correa

Juan Camilo Mercado Correa

Ana

Ana María Álvarez Flórez

AGRADECIMIENTOS

Primero agradecemos a Dios y a nuestros padres, hermanos y familia por confiar incondicionalmente en nosotros y regalarnos la oportunidad de llevar a cabo el sueño de estudiar esta carrera tan retadora.

A la Cooperativa por abrirnos las puertas desde el primer día, brindando toda la hospitalidad durante nuestra pasantía en sus instalaciones. A Alejandra, por asesorarnos y brindarnos toda la gran ayuda con gran paciencia, entusiasmo y proactividad, sin ella este trabajo definitivamente no hubiera sido realidad.

A Javier Diazgranados, nuestro director de proyecto, por su acompañamiento, sus apreciados y relevantes aportes, críticas, comentarios y sugerencias durante el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	10
SIGLAS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCION	13
1. CONTEXTUALIZACIÓN	14
1.1 LA EMPRESA.....	14
1.2 PROBLEMA Y ANALISIS INICIAL	14
1.2.1 Manejo de seis referencia	16
1.2.2 Primera medida de control sobre las seis referencia.....	18
2. CONTROLES ACTUALES EN LAS RUTAS DE DISTRIBUCIÓN	22
2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS KARDEX.....	22
2.1.1 Kardex 1	22
2.1.2 Kárdex 2 - Cuadre diario	27
2.1.3 Kárdex 3 - Cobro automático	28
2.2 OPERACIONES.....	28
2.3 PROCESOS DE DESPACHO.....	30
2.3.1 Despacho para clientes K1	30
2.3.2 Despacho para clientes K2	32
2.3.3 Despacho para clientes K3	33
2.4 PROCESOS DE RECIBO.....	36
2.4.1 Recibo para clientes K1	36
2.4.2 Recibo para clientes K2 y K3.....	38
3. ¿POR QUÉ NO SE PUEDE CUANTIFICAR LA PERDIDA DE CANASTILLAS?	40
4. DECISIONES PROPUESTAS	42
4.1 DECISIÓN SOBRE LA REFERENCIA 9027	42
4.2 DECISIÓN SOBRE LA REFERENCIA 9028	43
4.3 PROPUESTA PARA LA REFERENCIA 9026.....	46
4.4 NEGOCIACIÓN CON CLIENTES PARA MEJORAR EL CONTROL EN LA REGIÓN CARIBE.....	50
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las canastillas	16
Tabla 2. Pareto Nacional de Canastillas	17
Tabla 3. Facturación de Canastillas en 2014.....	17
Tabla 4. Movimientos Ejercicio para Ruta de Distribución	25
Tabla 5. Validación Inventario en Ruta de Distribución	25
Tabla 6. Validación para CEDI.....	26
Tabla 7. Descripción de Operaciones.....	29
Tabla 8. Descripción de Operaciones Internas.....	29
Tabla 9. Compras y Bajas de Canastillas en 2014	40
Tabla 10. Crecimiento de Inventario de Canastillas entre 2013 y 2014	40
Tabla 11. Especificaciones Físicas.....	44
Tabla 12. Análisis de Capacidad y Costo para Almacenaje de Garrafa 2 lt.....	47
Tabla 13. Análisis de Capacidad y Costo para Almacenaje de Garrafa 4 lt.....	48
Tabla 14. Análisis de Capacidad y Costo para Almacenaje de Refresco Botella PET	49
Tabla 15. Ventas 2014 Región Caribe.....	51
Tabla 16. Costos de Negociación	51
Tabla 17. Límites de Negociación Almacenes TTT - Cooperativa	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas que rodean la pérdida de canastillas	15
Figura 2. Distribución nacional de canastas	18
Figura 3. Cadena de Suministros Cooperativa	19
Figura 4. Cambio de referencia, Planta - Comercializadora – Cliente	20
Figura 5. Cambio de referencia, centros de costos internos	20
Figura 6. Distribución nacional de canastillas, plantas - comercializadoras – bodegas.....	21
Figura 7. Formato “Inventario de Canastas”	24
Figura 8. Proceso de Despacho para Clientes Kardex 1	30
Figura 9. Proceso de Despacho para Clientes Kardex 2.....	32
Figura 10. Proceso de Despacho para Clientes Kardex 3.....	34
Figura 11. Proceso de Recibo para Clientes Kardex 1.....	36
Figura 12. Proceso de Recibo para Clientes Kardex 2 y 3.....	38
Figura 13. Eliminación Referencia 9027	42
Figura 14. Inventario de Canastillas en Bodega San Pedro.....	43
Figura 15. Eliminación Referencia 9028	43
Figura 16. Inventario Nacional de Canastillas en Plantas	45
Figura 17. Inventario Quesera Quesitos	45
Figura 18. Inventario Planta Cárnicos.....	46
Figura 19. Fichas de Despacho y Recibo	54
Figura 20. Planillas de Control de Inventario Para Rutas	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Flujo Nacional de Canastillas	58
Anexo 2. Análisis de Pareto por Centro de Costos	59
Anexo 3. Negociación Almacenes TTT	60
Anexo 4. Ejercicio Auxiliar.....	61
Anexo 5. Negociación con clientes para mejorar el control en la región caribe.	62

GLOSARIO

Cadena de frío: Es un ciclo de procesos logísticos (almacenaje, distribución, embalaje, transporte, carga y descarga) en donde se controlan medidas relativas de temperatura y humedad, desde la elaboración del producto hasta su llegada al consumidor final.

Cadena de suministros: Se entiende por cadena de suministro o cadena de abastecimiento a todas aquellas partes que se involucran directa o indirectamente en la satisfacción de una solicitud de un cliente, incluyendo no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle e incluso a los mismos clientes (Chopra & Meindi, 2008).

Canastillas o Canastas: Cajas de plástico reutilizables destinadas al transporte y almacenamiento de productos, que pueden ser perforadas (para favorecer la respiración del producto) y apilables.

Kardex: Registro organizado de los artículos que se tienen almacenados, con el detalle de todas las entradas y salidas de ese producto para llevar el control de inventarios.

Logística: La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP).

SIGLAS

CEDI: Centro de Distribución.

CSCMP: *Council of Supply Chain Management Professionals* (Consejo de Profesionales en Gestión de la Cadena de Suministro).

RESUMEN

En este documento, se presenta la recopilación y posterior análisis de información que describe la situación actual del control de inventarios de las canastillas empleadas para almacenamiento de producto terminado, en la cadena de suministro nacional de una empresa del sector lácteo ubicada en el norte de Antioquía. El fin del estudio se focaliza en conocer y analizar las causas del problema central y las consecuencias sujetas a este, para finalmente desarrollar alternativas/métodos que disminuyan el número de referencias usadas en las canastillas de forma que impacte en una mejora del control de inventarios de estas.

Palabras claves: almacenamiento, producto terminado, referencias, canastillas, control, control de inventarios.

INTRODUCCION

El presente trabajo de grado se realizó en una empresa del sector lácteo ubicada en el norte de Antioquía el cual emplea canastillas plásticas para el almacenaje y transporte de sus productos terminados a lo largo de su cadena de suministro en el territorio nacional. Todo el estudio estuvo enfocado en analizar y diseñar un sistema de control para el manejo de canastillas plásticas debido a las notables pérdidas que se estaban dando en estas y a una falta de análisis y documentación del proceso logístico que rodea a dichas canastillas, además de que toda la operación y control de estas estuviera solo centralizada en una persona en la planta principal al norte de Antioquia.

La metodología con la que se realiza este trabajo, parte con visitas en horarios diurnos y nocturnos a la planta central en Medellín para hacer la documentación de información clave sobre las causas del problema y sus consecuencias, los mayores datos cuantitativos históricos de existencia de las canastas, como también el acercamiento total a las rutas de distribución tomando un recorrido de estas durante una jornada normal de trabajo; para posteriormente plasmarlo en un árbol de problemas y la descripción detallada de las causales principales, teniendo como resultado un análisis cuantitativo y cualitativo de la situación actual del control de las canastillas.

Finalmente, posterior a todos los análisis planteados, se desarrollan las alternativas/métodos para disminuir el número de referencias usadas en las canastillas de forma que impacte en una mejora del control de inventarios de estas, teniendo en cuenta los costos y nuevos manejos que traen dichas propuestas.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 LA EMPRESA

La empresa (de ahora en adelante, la cooperativa) en donde se llevó a cabo este trabajo es del sector lácteo. Su planta central se encuentra ubicada al norte del departamento de Antioquia, y también cuenta con otras plantas a nivel nacional las cuales reciben y procesan leche para la producción de derivados lácteos, y producción de productos cárnicos, entre otros. En sus comienzos la situación de los productores era caótica, el municipio de Medellín prohibió la venta de leche cruda y un oligopolio controlaba el 95% del mercado lechero, además las ventas eran día de por medio y máximo 2 litros por familia, razones por las cuales un grupo de campesinos se unieron para luego crear esta cooperativa que hoy en día es una de las empresas más grandes de Colombia.

1.2 PROBLEMA Y ANALISIS INICIAL

Para el problema central de pérdida de canastillas se hizo un seguimiento y análisis de la situación, de lo que resultaron las posibles causales y sus respectivas consecuencias, esto se plasma en un árbol de problemas que se muestra en la figura No. 1 en donde las raíces del árbol (parte inferior) representan las causas, el tronco (parte central) el problema foco y las ramas (parte superior) las consecuencias:

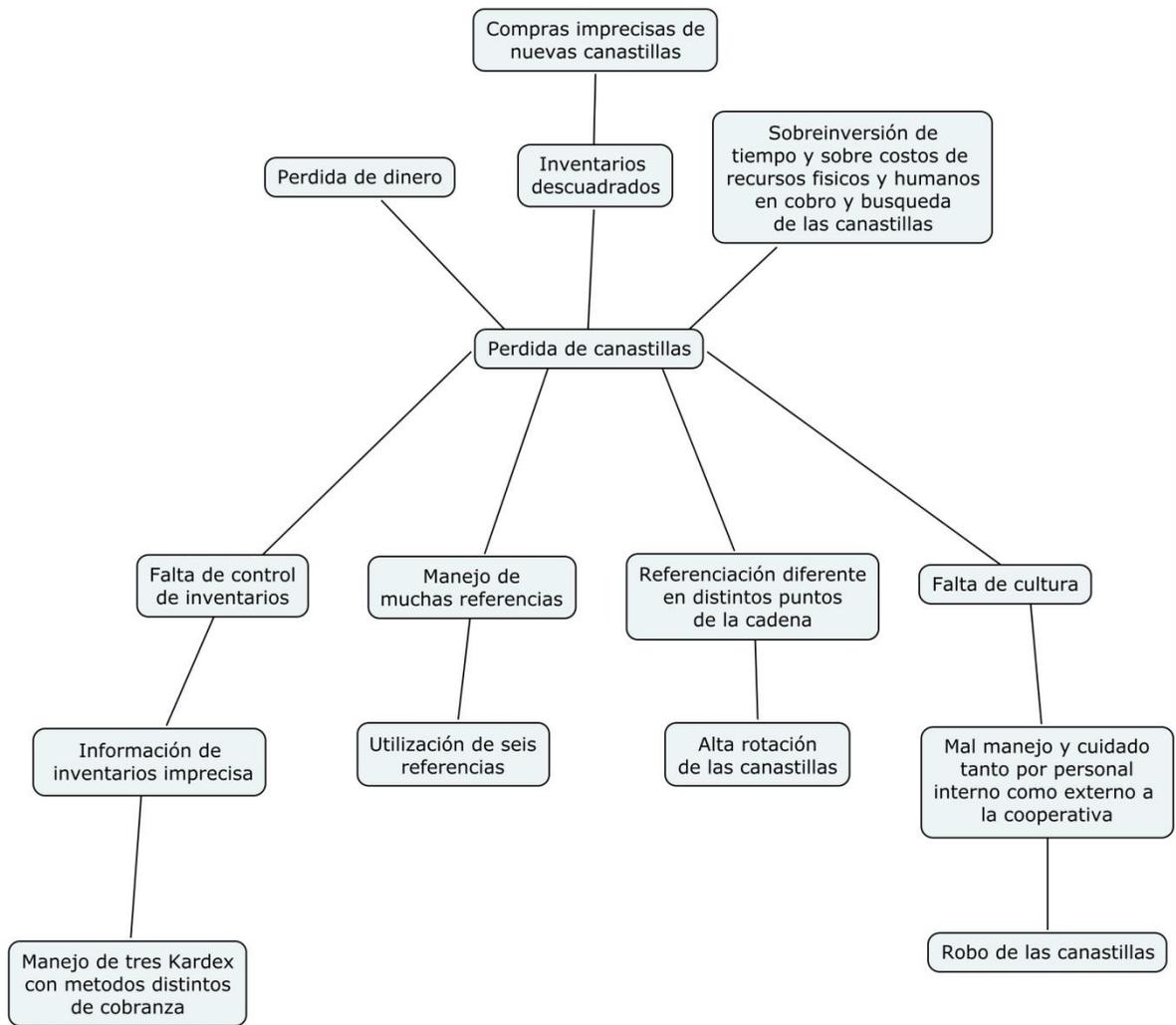


Figura 1. Árbol de problemas que rodean la pérdida de canastillas
Elaboración: Propia

1.2.1 Manejo de seis referencia

Una de las causas del problema central, radica en el manejo de siete tipos de canastillas de las cuales, se usa seis códigos para hacer referencia a estas. En la tabla No.1, se encuentra la clasificación, la cual se asigna según la fisiología de la canastilla y también según su uso, clasificándose de la siguiente forma:

Tabla 1. Clasificación de las canastillas

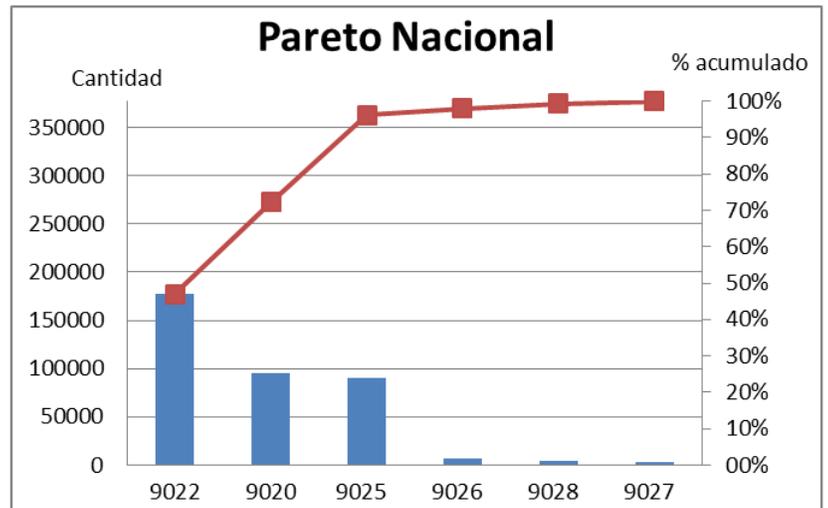
Ref.	Tipo Producto	Material	Descripción	Tipo
9020	Canastas	Plástica	Canasta Plástica Bolsa leche	Canasta leche
9022	Canastas	Plástica	Caja Plástica Pequeña Derivados	Canasta derivados
9025	Canastas	Plástica	Caja Plástica Mediana Derivados	Canasta derivados
9026	Canastas	Plástica	Caja Plástica Garrafa Tampico	Canasta derivados
9027	Canastas	Plástica	Caja Plástica Amarilla Garrafa	Canasta derivados
9028	Canastas	Plástica	Caja Plástica Grande Derivados	Canasta derivados

Elaboración: Cooperativa

La distribución nacional de cantidad de canastillas por referencia se puede ver en el pareto que se muestra en la tabla No.2, en donde se evidencia una representación del 96% de la cantidad total de canastillas por parte de las referencias 9020, 9022 y 9025, mientras que las otras tres referencias 9026, 9028 y 9027 representan tan solo un 4%.

Tabla 2. Pareto Nacional de Canastillas

Pareto nacional		
Ref.	Cantidad	% acum.
9022	177119	47%
9020	95612	72%
9025	90030	96%
9026	7231	98%
9028	4873	99%
9027	2427	100%



Elaboración: Propia

Tabla 3. Facturación de Canastillas en 2014

Cód. Comercial	Precios 2014	Compras 2014 (Uds.)	Facturación por referencia
9020	\$ 11.400	56.690	\$ 646.266.000
9022	\$ 8.300	86.930	\$ 721.519.000
9025Azul	\$ 14.500	15.489	\$ 224.590.500
9025Roja	\$ 10.000	15.000	\$ 150.000.000
9026	\$ 20.600	3.000	\$ 61.800.000
9028	\$ 8.600	3.000	\$ 25.800.000
9027	No hay molde		
TOTAL		180109	\$ 1.829.975.500

Elaboración:Cooperativa

En la tabla No. 3 se evidencia la facturación por canastilla a lo largo del año 2014, como se puede ver es una inversión bastante alta que asciende casi a los 2 mil millones de pesos a causa de las reposiciones que se debieron hacer de las canastillas que fueron dadas de bajas por daño, pérdida debido a robo, falta de control o venta de las mismas.

En la figura No. 2 se puede apreciar la distribución porcentual de cada referencia en el conteo nacional:

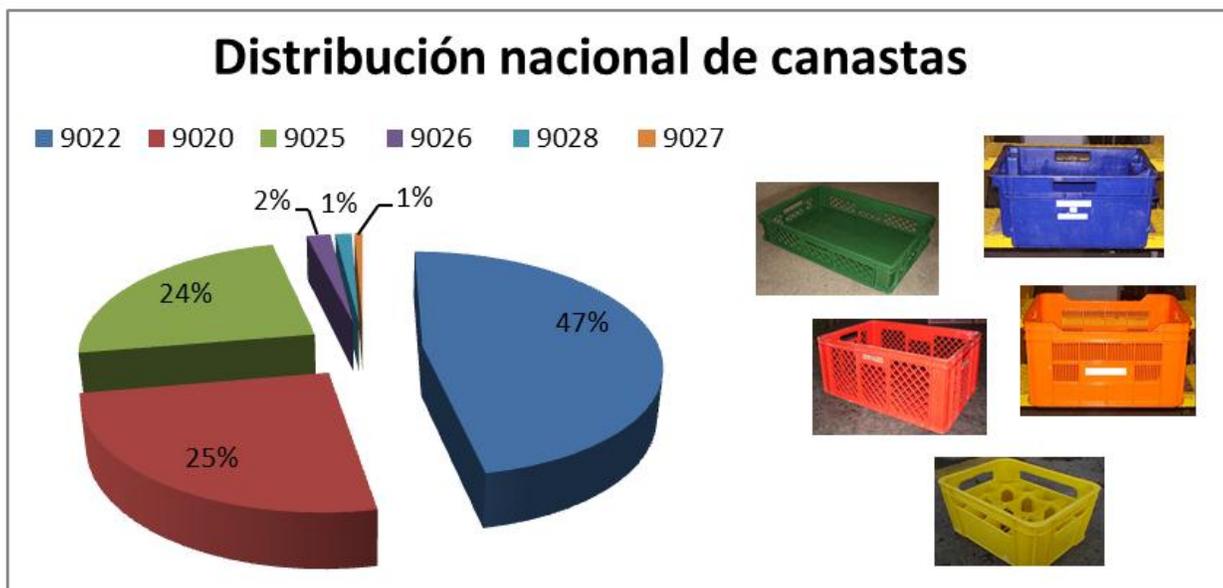


Figura 2. Distribución nacional de canastas
Elaboración: Propia

Los paretos y gráficos por centros de costos (plantas, comercializadoras y bodegas), como la ubicación de estos por departamento nacional se pueden apreciar en el anexo No. 2.

Para la cooperativa manejar seis referencias en un producto de alta rotación como es la canastilla (en donde se espera que dicho activo vuelva a planta luego de cumplir su ciclo de transporte por fuera de esta), ha sido un tema de alta complejidad, por lo que una de las medidas que se tomó al respecto para controlar dicho problema se explica a continuación, y a lo largo del trabajo se explicara con más detalle el resto de controles que se toman.

Antes cabe aclarar que la labor del control de las canastillas a nivel nacional se encuentra centralizada en una persona localizada en la planta principal en Medellín, quien es la responsable de suplir la demanda de canastillas en cada planta de la cooperativa, por ende también responsable del control y compra de estas.

1.2.2 Primera medida de control sobre las seis referencias

En la figura No. 3, se encuentra la cadena de suministros de la empresa a grandes rasgos se puede describir así:

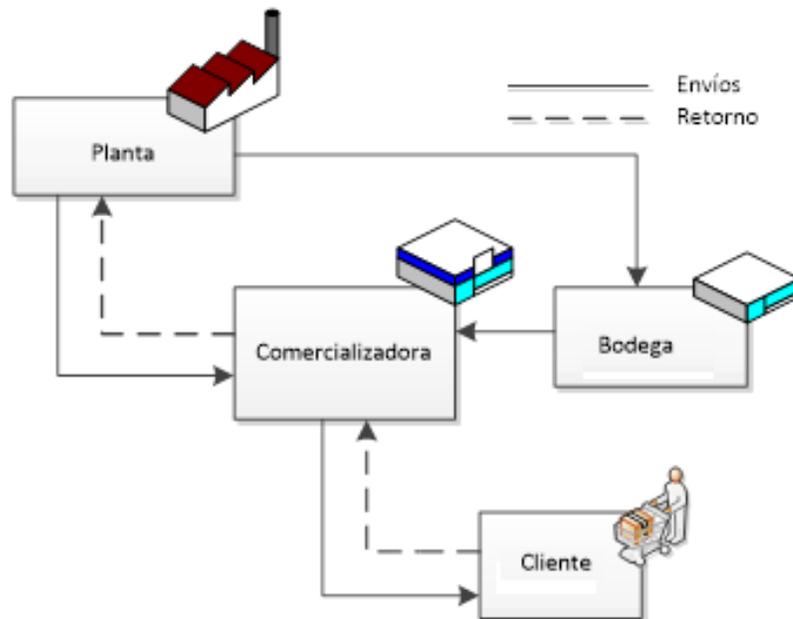


Figura 3. Cadena de Suministros Cooperativa
Elaboración: Propia

Esta cadena la conforman 8 plantas, 11 comercializadoras y 5 bodegas a nivel nacional. En el Anexo No. 1 se puede apreciar el flujo detallado del movimiento de canastas a lo largo de la cadena de suministros.

Como se muestra en la figura No. 4, en las plantas la referencia de las canastas se hace mediante los 6 códigos, pero al pasar a las comercializadoras para ser distribuidas a los clientes, los 5 códigos de las canastas de derivados se reducen a una sola referencia de código 9030 debido a que es complejo manejar 6 referencias de alta rotación en el kardex de los clientes. Si se despacha un código determinado, el cliente debe devolver esa misma referencia, ya que si trae otra que el sistema no le reconozca se le debe acreditar por otro código, lo que descuadra los inventarios de la comercializadora.

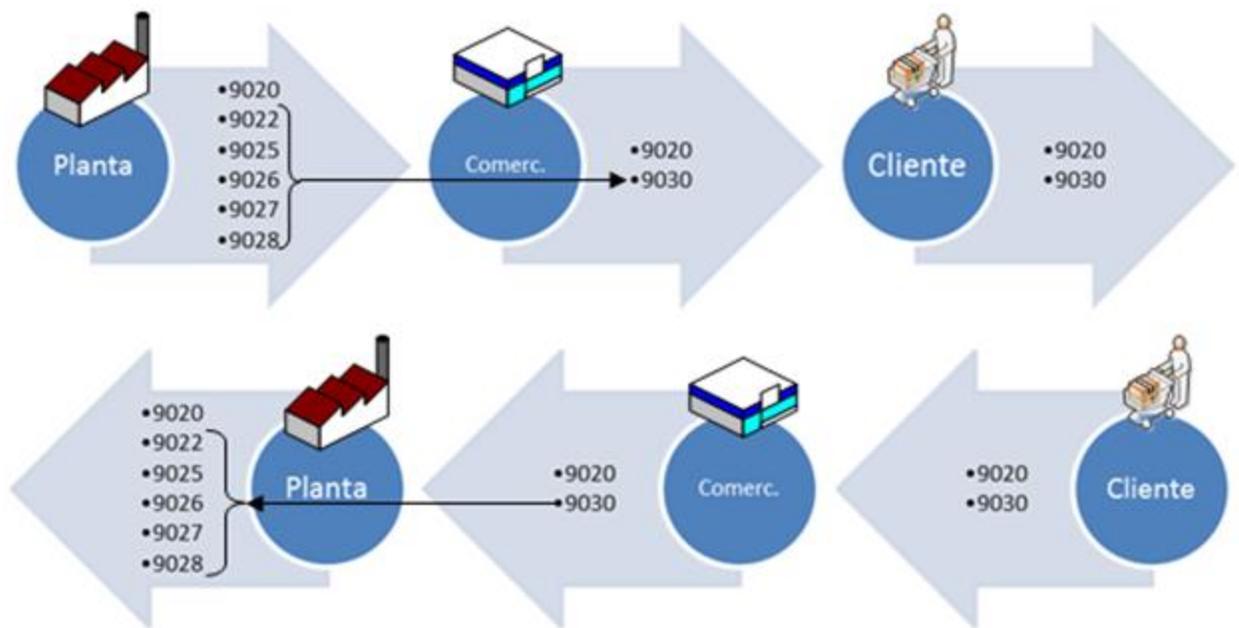


Figura 4. Cambio de referencia, Planta - Comercializadora – Cliente
Elaboración: Propia

De igual forma ocurre con los envíos entre centros de costos internos, gráficamente se muestra en la figura No.5:

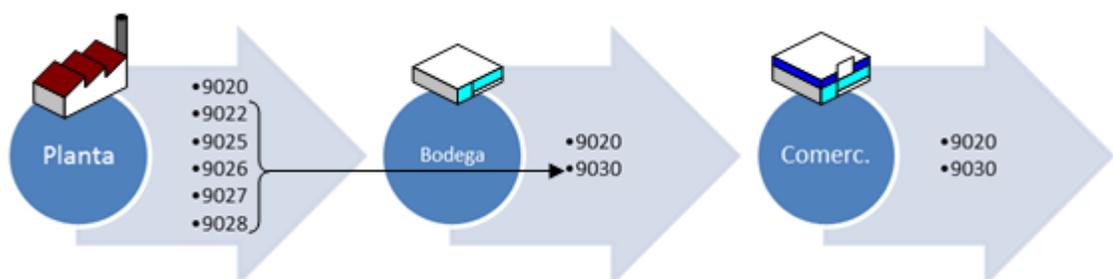


Figura 5. Cambio de referencia, centros de costos internos
Elaboración: Propia

En la figura No.6 se analiza la distribución nacional de canastillas entre plantas, comercializadoras y bodegas para las referencias 9030 y 9020, de lo cual se puede evidenciar que el control que se está perdiendo sobre estas cinco referencias de derivados al agruparlas en una sola referencia 9030 corresponden a un 70.7% de las manejadas en comercializadoras, 62.2% de en plantas y 87.6% en bodegas.

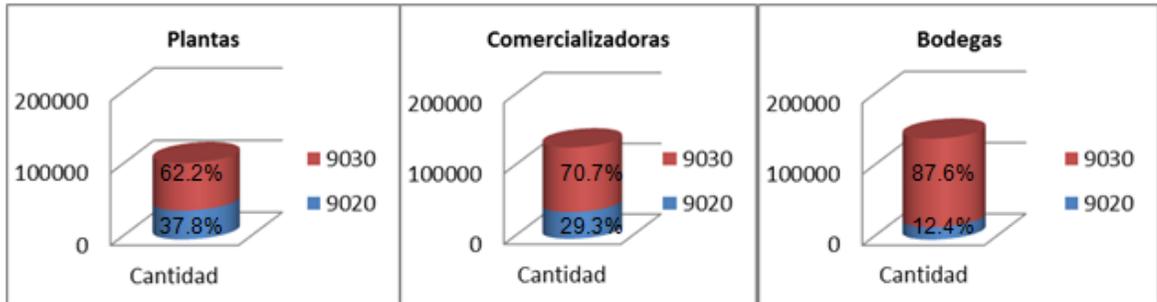


Figura 6. Distribución nacional de canastillas, plantas - comercializadoras – bodegas
Elaboración: Propia

Además al agrupar cinco referencias en una aumenta la incertidumbre de los inventarios, puesto que los documentos que se generan en las comercializadoras y clientes solo referencian “un tipo de canastilla” en donde están incluidas cinco, e igualmente se hace un conteo general de las cinco canastillas sin discriminar por referencia, lo que a la final da como resultado no saber cuántas canastillas por cada referencia en verdad salieron de las comercializadoras hacia los clientes, y mucho menos cuantas retornan.

2. CONTROLES ACTUALES EN LAS RUTAS DE DISTRIBUCIÓN

Es bueno hacer claridad que las canastas son denominadas como un activo para la venta y no un activo fijo para la cooperativa. Las canastillas entonces por ser distribuidas a un cliente final, para la empresa existe el riesgo de que no sean devueltas, por lo tanto los controles que la empresa consideró tomar sobre estas dependerá de la naturaleza del cliente que dentro de la cooperativa es clasificado en tres distintos kardex. Así, dependiendo del kardex en el que el cliente es clasificado entonces se sabrá la forma en la cual las canastillas son despachadas con cobro o sin cobro.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS KARDEX

A continuación se explica la naturaleza de cada kardex y validaciones en cuanto a los controles de inventario de canastillas:

2.1.1 Kardex No. 1

La actividad que realiza el controlador en el kardex No.1 consiste en asentar diariamente los despachos y recibos de canastas; al final del día se genera el kardex de canastas donde se toma como base el saldo inicial del día, a este saldo se suman las entradas y se restan las salidas generando así el saldo final de esa fecha.

Los tipos de clientes que clasifican en este kardex son:

- Cadenas de grandes supermercados.
- Clientes institucionales grandes (municipalidades, minimercados, etc.).
- Auxiliares (empleados de la Cooperativa) quienes se encargan de responder por la mercancía que finalmente va dirigida a supermercados pequeños.

En este kardex no se hace cobro de las canastillas al momento del despacho (es decir las canastas son prestadas). En caso de ser un auxiliar el responsable de la distribución y este no hace la devolución de las canastas por pérdida, ya dependerá según la política del jefe de comercializadora hacer el cobro o no, si se decide no hacer el cobro entonces la cooperativa asume la pérdida, y en caso de que si haga el cobro este se refleja entonces en una factura que debe cancelar.

Por otro lado, la persona responsable del control de canastillas a nivel nacional (ubicada en la planta en Medellín) hace controles periódicos para conocer los saldos de canastas prestadas:

- Con las cadenas grandes que tienen CEDI se les solicita el saldo físico que tienen de canastas con marca de la cooperativa en su inventario, dicho saldo se compara con la cantidad que la cooperativa tiene en su sistema inventariado (usualmente el cliente manda el informe semestral a solicitud de la cooperativa), de esta manera se trata de llevar un inventario lo más balanceado posible, pues existen presencia de pérdidas y el cliente no responde por estas. De igual forma se hacen conciliaciones mensuales, estas consisten en comparar los movimientos de despacho por parte de la cooperativa y de recibo por parte del cliente. Como resultado, el cliente entrega un acta de conciliación donde se especifica la cantidad de canastas recibidas, devueltas y el saldo actual, sin embargo el cliente no asume la responsabilidad de reponer las canastas que posiblemente se pierdan.
- Con los clientes institucionales grandes se solicita un informe mensual con el saldo de canastas que tienen en su inventario, y se compara con los movimientos y saldos generados en el kardex.
- Con los auxiliares se hace un inventario periódico (idealmente cada mes) de todas las rutas que es responsable el auxiliar.

Esta información recogida mediante los controles periódicos es comparada con la del sistema de información de la cooperativa, lo esperado es que coincidan.

- **Validación para auxiliares**

Para conocer mejor las operaciones de los auxiliares se hizo el ejercicio con una de las rutas, en el cual se llevó a cabo un inventario y se hicieron observaciones del proceso. Normalmente el inventario lo debe realizar un funcionario de cada comercializadora diferente al auxiliar.

En la figura No. 7 se puede apreciar el formato que se usa para hacer los inventarios a los auxiliares.

FORMATO INVENTARIO DE CANASTAS

Fecha		
Ruta	09	
Código	0001032	
Clave	408	
Auxiliar	Carlos R.	
Responsable Inventario		

Código	Clave	Cliente*	Sucursal	Dirección	9020	9030
					Saldo	Saldo
1729268	001	Ciente 1				
5754221	001	Ciente 2				
2944833	001	Ciente 3				
1735406	024	Ciente 4				
3644564	020	Ciente 5				
3462967	001	Ciente 6				
6544258	002	Ciente 7				
2263002	002	Ciente 8				
3644564	019	Ciente 9				
8000267	001	Ciente 10				
6544266	001	Ciente 11				
2368017	001	Ciente 12				

*Los nombres de los clientes fueron modificados. Entiéndase cliente como tienda, instituto, supermercado, etc, al que se le entrega el producto en las canastas.

Figura 7. Formato “Inventario de Canastas”

Elaboración: Propia

En el formato “Inventario de Canastas” figuran 12 clientes, pero esta se encontraba desactualizada, por lo tanto de esos 12, solo 8 estaban activos a los cuales se les hizo el respectivo inventario. Igualmente el formato solo permite anotar los saldos, que corresponden al número de canastas que el cliente tiene en su custodia, sin embargo como se aprecia en la tabla No.4 para el ejercicio se anotaron las entradas (canastas que se le entregan al cliente) y las salidas (canastas que salen), y el saldo (canastas que ya tenía en custodia + canastas que se le entregan –canastas que devuelve). Normalmente el auxiliar hace este ejercicio anotando los movimientos en un cuaderno de ruta.

Tabla 4. Movimientos Ejercicio para Ruta de Distribución

	9020			9030		
	Entradas	Salidas	Saldo	Entradas	Salidas	Saldo
Ciente 1	4	4	0	0	0	0
Ciente 2	1	1	1	0	0	0
Ciente 3	6	6	6	0	0	0
Ciente 4	8	2	8	3	1	3
Ciente 5	2	2	0	0	0	0
Ciente 6	mano a mano*					
Ciente 7	4	2	4	0	0	61
Ciente 8	2	2	2	5	5	5

*en movimiento mano a mano no se entregan canastas, el producto se le da directamente al cliente sin presencia de canastas.

Elaboración: Propia

A continuación en la tabla No. 5 se hace la validación del inventario, comparando los saldos según el sistema con lo que debería tener el cliente.

Tabla 5. Validación Inventario en Ruta de Distribución

	9020	9030
Recibido inicio de la jornada	31	17
Saldo en el camión según conteo final de jornada	24	15
Saldo en el camión según movimientos anotados	23	15
Diferencia Porcentual saldo en el camión (Conteo vs. Movimientos)	-4.3%	0.0%
Saldo del auxiliar según el sistema (hasta la fecha)	10	42
Saldo del auxiliar según inventario hecho	19	62
Diferencia Porcentual Sistema-Inventario	47%	32%

Elaboración: Propia

En un inicio existe una diferencia de canastas en lo que debía quedar a final de la jornada según los movimientos (salidas y entradas) anotados, en base al saldo inicial. Lo anterior genera un “descuadre” de 4.3% en las canastas de la referencia 9020 que también se vería reflejado en el cuaderno donde el auxiliar lleva anotados los movimientos, en donde al parecer hay una canasta de más a final del día o en el documento generado al inicio de la

jornada lleva ingresada una canasta de más, ambos errores pudieron ser posibles. También pudo ser posible que durante el inventario ingresara al camión una canasta que no fue anotada.

Ahora, al comparar el inventario hecho con los saldos del sistema se ve también una inconsistencia: Según el sistema el auxiliar tendría prestadas a la fecha 10 canastas de referencia 9020 y 42 canastas 9030, y según el inventario hecho a la fecha en realidad habían prestadas 19 y 62 canastas 9020 y 9030 respectivamente, habiendo entonces en total unas 30 canastas que no están reportadas en el sistema y que fácilmente se pueden dar por perdidas si el auxiliar no se asegura en devolverlas.

- **Validación para clientes grandes (Institucionales o CEDI)**

Tabla 6. Validación para CEDI

Fecha (D/M/A)	Descripción	Kárdex Cooperativa discriminado	Kárdex Cooperativa discriminado	Inventario físico CEDI	Diferencia	Incremento	Observación
27/11/2011	Canasta de leche	-1.922	-3.579	5.676	2.097		No se conciliaba
	Canasta de derivados	-1.657					
26/08/2012	Canasta de leche	-3.481	-12.115	5.532	-6.583		Se empezó a conciliar
	Canasta de derivados	-8.634					
07/04/2013	Canasta de leche	-1.214	-12.991	5.380	-7.611	15,62%	Se concilió
	Canasta de derivados	-11.777					
28/11/2013	Canasta de leche	1.136	-13.836	5.569	-8.267	8,62%	Se concilió
	Canasta de derivados	-14.972					
07/09/2014	Canasta de leche	2.360	-14.496	6.040	-8.456	2,29%	Se concilió y se ajustó el Kardex
	Canasta de derivados	-16.856					

25/01/2015	Canasta de leche	1.106	4.648	3.793	-855	Se concilió
	Canasta de derivados	3.542				

Elaboración: Cooperativa

En la tabla No. 6 se puede apreciar el historial del inventario de canastillas para uno de los clientes grandes que maneja sus operaciones mediante un CEDI, cabe recordar que dicho cliente envía conciliaciones en donde especifica cuantas canastas con marca de la cooperativa tiene en su custodia (se puede apreciar en la columna "Inventario físico CEDI").

Para la fecha del 27 de noviembre del 2011 no se conciliaba con cliente y tampoco coincidían los inventarios del kardex de la Cooperativa con el inventario físico del CEDI. Luego a partir del 26 de agosto de 2012 se empezó a conciliar, sin embargo el kardex de la Cooperativa con respecto al del CEDI estaba totalmente descuadrado. Este descuadre del kardex se dejó así hasta septiembre del 2014 fecha en la cual se autorizó ajustar el saldo y que quedara con iguales cifras al del CEDI.

Como se mencionó, las diferencias en los inventarios (entre la cooperativa y el CEDI) eran aproximadamente de un 15,62%. Esto se pudo dar por dos razones, primero porque realmente se perdieron canastas y/o segundo porque el kardex de la cooperativa tenga errores ya que en ningún momento se revisó.

Finalmente, a la fecha del 25 de enero de 2015 se puede notar que existe una diferencia de 855 canastas. Este resultado se puede asimilar de las siguientes formas: 1. Se perdieron 855 canastas en el CEDI y/o 2. El CEDI no hizo adecuadamente el inventario ya que tiene una cantidad de proveedores muy grande.

Por último, lo que se trata de hacer con las conciliaciones es que las diferencias finales (al hacer los comparativos entre los inventarios del CEDI y de la cooperativa) sean pequeñas, ya que las pérdidas se asumen como una realidad pero que deben de ser disminuidas lo máximo posible.

2.1.2 Kardex No. 2 - Cuadre diario

Con este tipo de kardex se pretende calcular diariamente el saldo del día realizando la diferencia entre las canastas recibidas y las despachadas (Canastas recibidas – canastas despachadas). Este kardex se utiliza para los distribuidores que llevan finalmente los productos al último cliente en la cadena de suministro.

En caso de que las unidades devueltas sean menores a las despachadas, se le factura la diferencia al momento del cierre y se le pasa el cobro al día siguiente reflejado en una factura. En caso de que no tenga saldo pendiente y entregue canastas de más, estas no serán reconocidas y se procede a decomisarlas (pero son ingresadas al sistema, moviendo el inventario, pero no al kardex del cliente).

2.1.3 Kardex No. 3 - Cobro automático

En este modelo de kardex, se genera una factura en la cual se cobran **TODAS** las canastas que vayan incluidas, teniendo en cuenta **TODOS** los productos (leche y derivados). Este kardex suele ser usado para distribuidores de las comercializadoras diferentes a Medellín, y distribuidores crédito de Medellín, algunos auxiliares de la Cooperativa y transportadores.

En caso de que las canastillas no sean devueltas esto no representa una pérdida económica ya que estas fueron ya facturadas al momento de su despacho, pero si una pérdida física.

Sin embargo se tiene que hacer una gestión de cobro, ya que el cliente puede ser crédito o contado, y en ambos casos tendrá unos plazos de pago de las siguientes maneras:

- Los clientes crédito tienen entre 20, 30 o 40 días para hacer el pago dependiendo de la política de la comercializadora, si estos plazos son superados el departamento de cartera toma la medida de no despachar más producto al cliente.
- Los clientes de contado tienen un plazo de 8 días para realizar el pago, dependiendo de la política de la comercializadora. Si es transportador, se le congelan los pagos y si es distribuidor no se le vende.

2.2 Operaciones

Para los movimientos de inventario, al momento del despacho o recibo del producto se generan diferentes operaciones las cuales están codificadas en el sistema. Dichas operaciones a la vez expiden diferentes documentos en donde se lleva información del cliente y control de inventario del producto recibido o devuelto (incluyendo las canastas).

En la tabla No. 7 se puede apreciar como son manejados los kardex por cada tipo de operación de despacho o de recibo para generar el respectivo documento con el que se lleva el control de inventario tanto físico como en el sistema:

Tabla 7. Descripción de Operaciones

Kardex	Operación	Nombre de la operación	Observación
Kardex 1	59	Despacho	
	60	Reintegro	
Kardex 2	59	Despacho	
	21	Factura crédito (despacho)	En caso de que se traiga al día siguiente
	19	Factura contado (despacho)	En caso de que se traiga al día siguiente
	18	Nota crédito contado (recibo)	Puede ser con valor o sin valor, se realiza siempre que se hace un recibo.
	15	Nota crédito crédito (recibo)	Puede ser con valor o sin valor, se realiza siempre que se hace un recibo.
Kardex 3	59	Toda 21 genera una 59 para mover inventario	
	21	Factura crédito (despacho)	
	19	Factura contado (despacho)	
	18	Nota crédito contado (recibo)	
	15	Nota crédito crédito (recibo)	

Elaboración: Propia

Las operaciones mencionadas son las utilizadas para el despacho y recibo de canastas cuando se trata de operar con los clientes. De otra forma, entre procesos internos de centros de costos (como enviar o recibir entre plantas, bodegas o comercializadoras) se utilizan otras operaciones que se describen en la tabla No. 8.

Tabla 8. Descripción de Operaciones Internas

Operación	Nombre de la operación	Descripción
24	Traslado envío	Salida del inventario entre centros de costos internos de la empresa
12	Traslado recibo devolución	Ingresos al inventario de los puntos de venta de algunas comercializadoras
14	Traslado recibo	Ingresos al inventario un producto entre centros de costos internos de la empresa

Elaboración: Propia

Los procesos de embarque y desembarque en las comercializadoras varían dependiendo de qué tipo de operación se hace según la naturaleza del cliente. Dichos procesos son descritos a continuación:

2.3 Procesos de despacho

2.3.1 Despacho para clientes K1

El siguiente es el proceso de despacho para clientes que clasifican dentro del kardex No. 1, teniendo en cuenta las operaciones utilizadas en el sistema de información, como las personas responsables en llevar a cabo dicho proceso tanto por parte de la cooperativa como por parte del cliente.

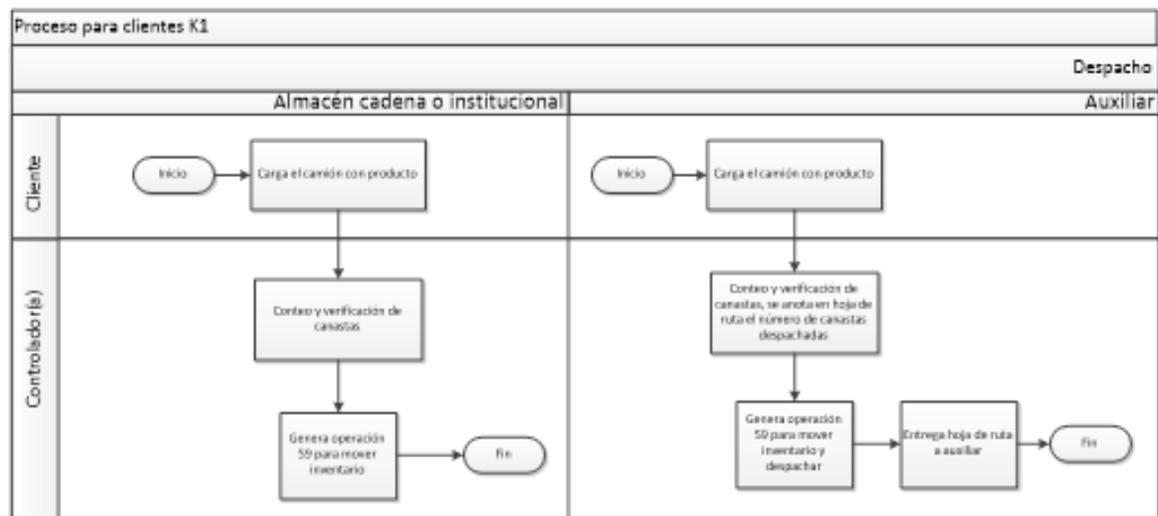


Figura 8. Proceso de Despacho para Clientes Kardex 1

Elaboración: Propia

Descripción: Proceso de despacho para clientes K1

Documentos relacionados:

- Operación 59 – Despacho
- Hoja de ruta
- Actas de conciliación
- Informes mensuales

Responsables: Auxiliar, Controlador y Clientes grandes (almacenes de cadena o institucionales).

Procedimientos:

- En caso de ser un auxiliar, el controlador entrega hoja de ruta en donde se encuentra el saldo total de canastillas prestadas a los clientes correspondientes en esa ruta. Además también entrega las facturas de los pedidos hechos por los clientes.
- Los auxiliares al inicio de su jornada reciben las facturas de los clientes a donde deben llevar los productos que ya fueron previamente cargados en el camión por un controlador. El auxiliar procede a abordar el camión e inicia el recorrido por la ruta que le corresponde ese día y debe anotar en un cuaderno los movimientos de canastillas que ocurran por cliente. Al final debe coincidir la cantidad de canastillas que se encuentren en el carro, con la cifra resultado de los movimientos anotados en el cuaderno.
- Al auxiliar puede que no le corresponda la misma ruta todos los días.

2.3.2 Despacho para clientes K2

El siguiente es el proceso de despacho para clientes que clasifican dentro del kardex No. 2, teniendo en cuenta las operaciones utilizadas en el sistema de información, como las personas responsables en llevar a cabo dicho proceso tanto por parte de la cooperativa como por parte del cliente.

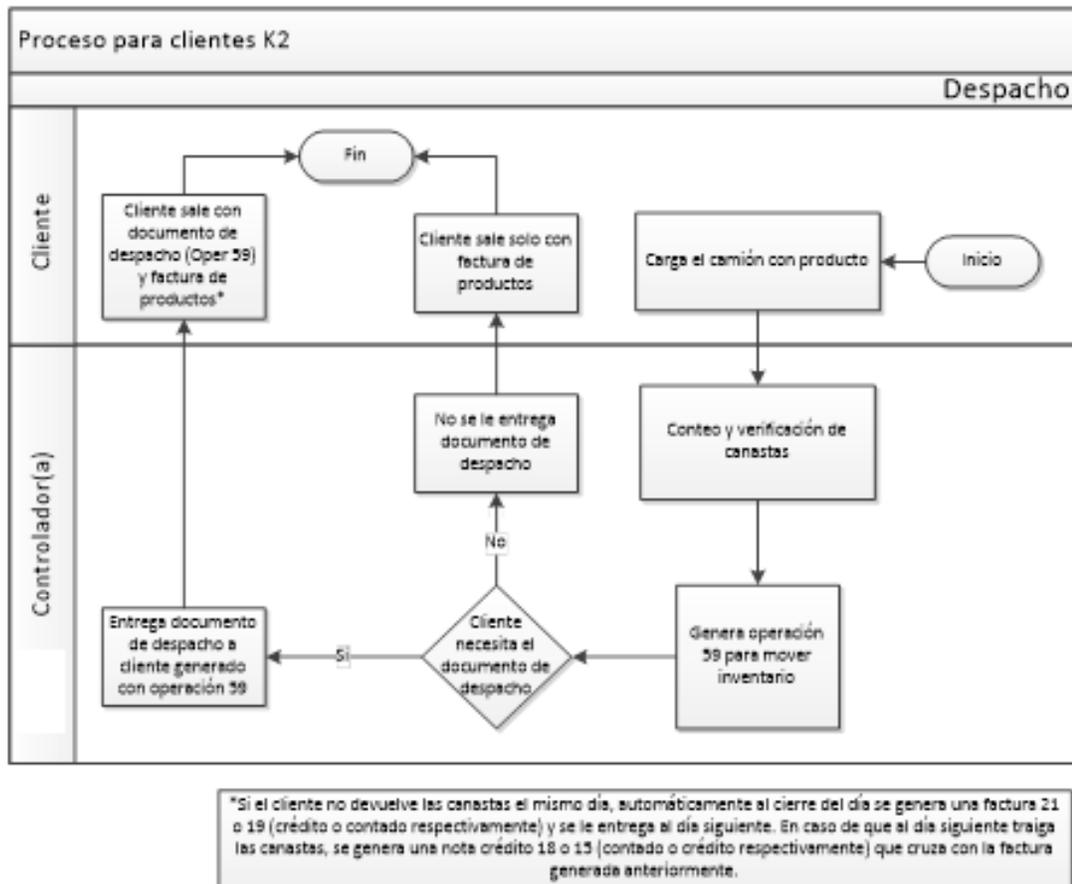


Figura 9. Proceso de Despacho para Clientes Kardex 2

Elaboración: Propia

Descripción: Proceso de despacho para clientes K2

Documentos relacionados:

- Operación 59 – Despacho
- Factura de producto, crédito o contado.

Responsables: Distribuidor y Controlador

Procedimientos:

- El cliente carga el camión con el producto según su factura de pedido (que puede ser crédito o contado según la naturaleza del cliente) y seguido el controlador hace el conteo y verificación de las canastas. Este último hace el movimiento en el inventario mediante la operación de despacho y el cliente decide si salir o no con la factura.
- Debido a la naturaleza del kardex 2 las canastas son prestadas, por lo que no se hace un cobro real ya que estas deben ser devueltas el mismo día, pero si al cierre del día estas no son devueltas, se generará una factura de cobro automático que el cliente recibirá al día siguiente.

2.3.3 Despacho para clientes K3

El siguiente es el proceso de despacho para clientes que clasifican dentro del kardex No. 3, teniendo en cuenta las operaciones utilizadas en el sistema de información, como las personas responsables en llevar a cabo dicho proceso tanto por parte de la cooperativa como por parte del cliente.

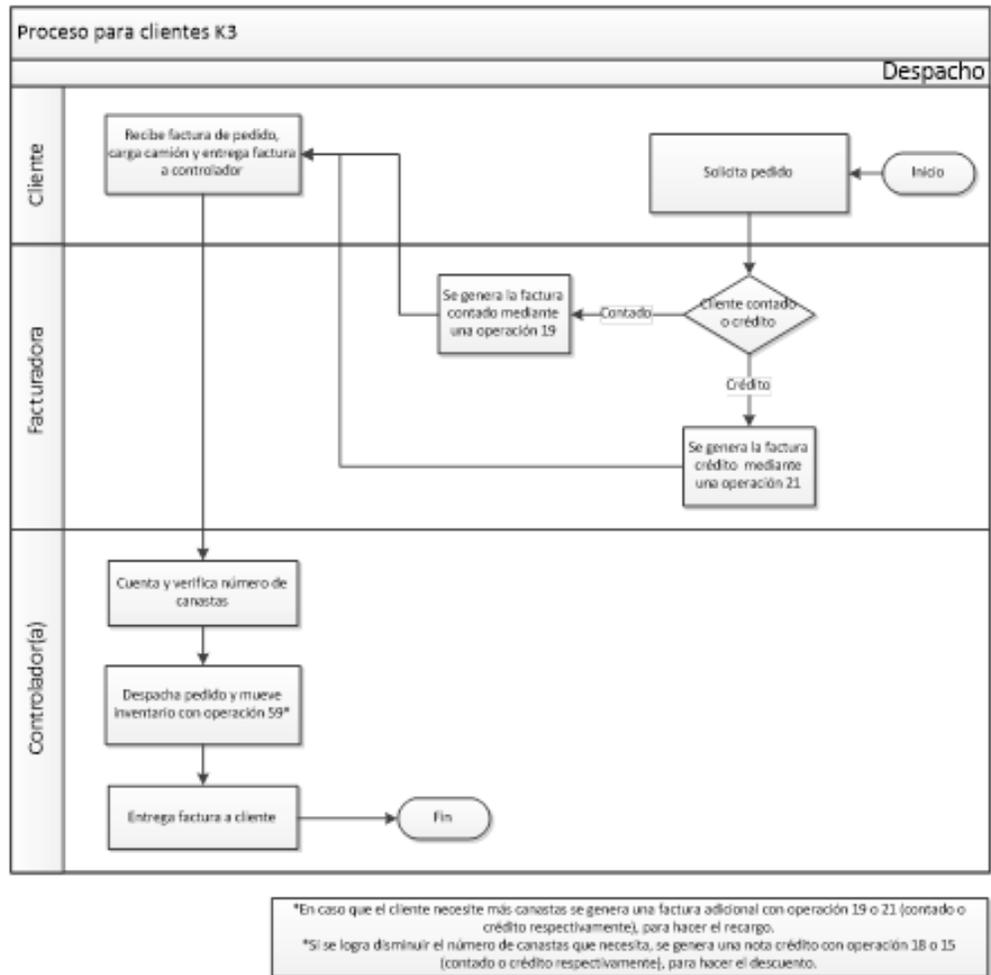


Figura 10. Proceso de Despacho para Clientes Kardex 3
Elaboración: Propia

Descripción: Proceso de despacho para clientes K3

Documentos relacionados:

- Operación 19 – Factura contado
- Operación 21 – Factura crédito
- Operación 59 – Despacho

Responsables: Cliente, Controlador y Facturadora

Procedimientos:

- El cobro de las canastas se hace de inmediato mediante la generación de una factura, pero esto no implica que el pago sea inmediato.
- Debido a la naturaleza de este kardex las canastas no son prestadas, por lo que si se pierden o no son regresadas hay una pérdida física más no económica para la empresa.
- Si durante el despacho el cliente necesita más canastas, se realiza una factura adicional para hacer el recargo, o en su defecto si logra disminuir el número de canastas se genera una nota crédito para hacer el descuento.

2.4 Procesos de recibo

2.4.1 Recibo para clientes K1

El siguiente es el proceso de recibo para clientes que clasifican dentro del kardex No. 1, teniendo en cuenta las operaciones utilizadas en el sistema de información, como las personas responsables en llevar a cabo dicho proceso tanto por parte de la cooperativa como por parte del cliente.

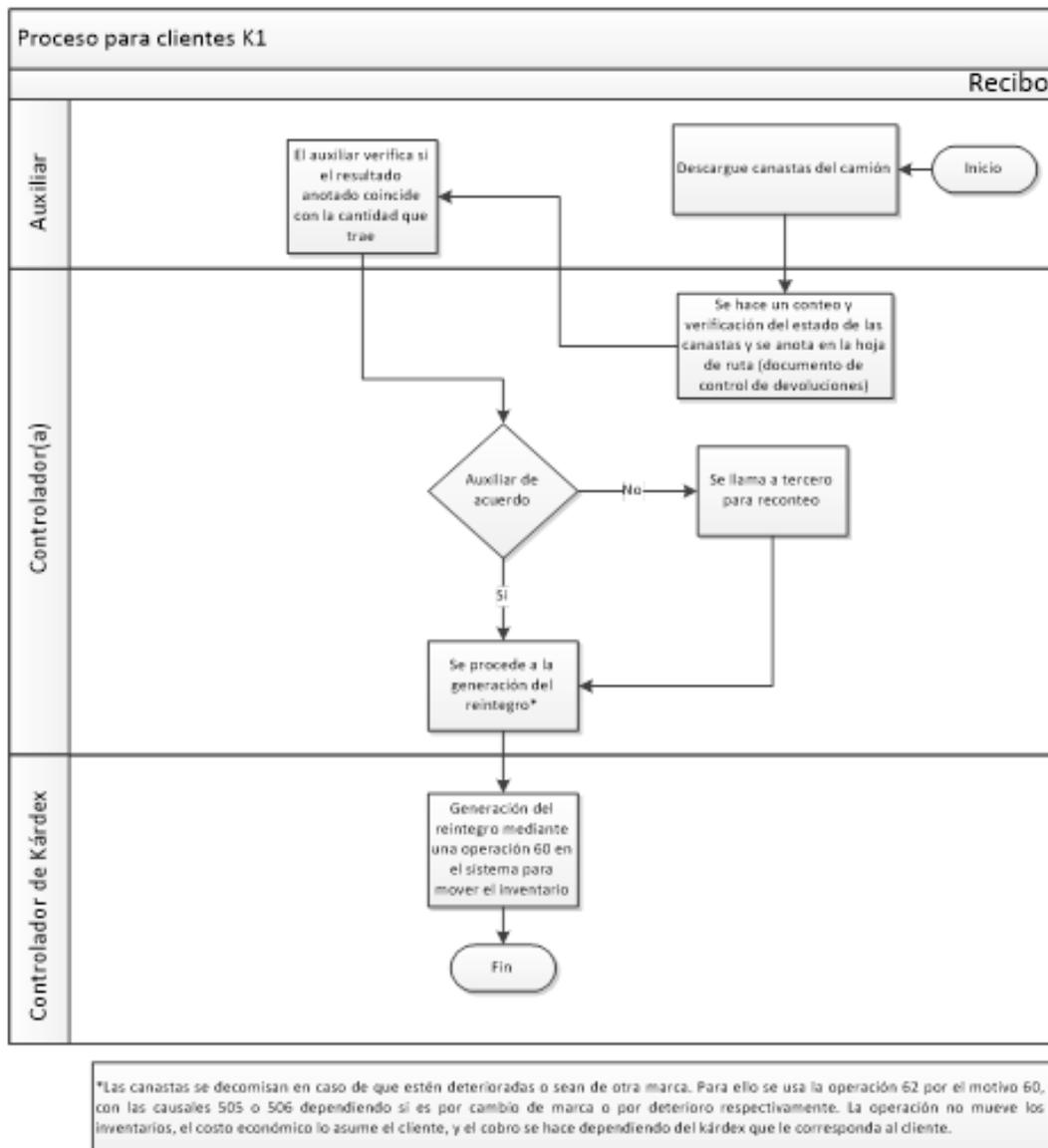


Figura 11. Proceso de Recibo para Clientes Kardex 1

Elaboración: Propia

Descripción: Proceso recibo para clientes K1

Documentos relacionados:

- Operación 60 – Reintegro
- Hoja de ruta

Responsables: Auxiliar, clientes grandes (almacenes de cadena o institucionales, controlador de kardex.

Procedimientos:

- Si se trata de un auxiliar, al final del recorrido debe coincidir la cantidad de canastillas que queden en el carro, con la cifra resultado de los movimientos anotados en el cuaderno.
- El controlador hace un conteo de las canastillas que trae el auxiliar en el camión y compara con el número de canastillas que el auxiliar había contado previamente. Además de esto el controlador verifica el estado de las canastas, y si es el caso, decomisa las deterioradas o las de otra marca.
- Seguido, el controlador de kardex hace la operación en el sistema para mover el inventario y aumentar o disminuir el saldo de canastas de la ruta.

2.4.2 Recibo para clientes K2 y K3

El siguiente es el proceso de recibo para clientes que clasifican dentro del kardex No. 2 y No.3, teniendo en cuenta las operaciones utilizadas en el sistema de información, como las personas responsables en llevar a cabo dicho proceso tanto por parte de la cooperativa como por parte del cliente.

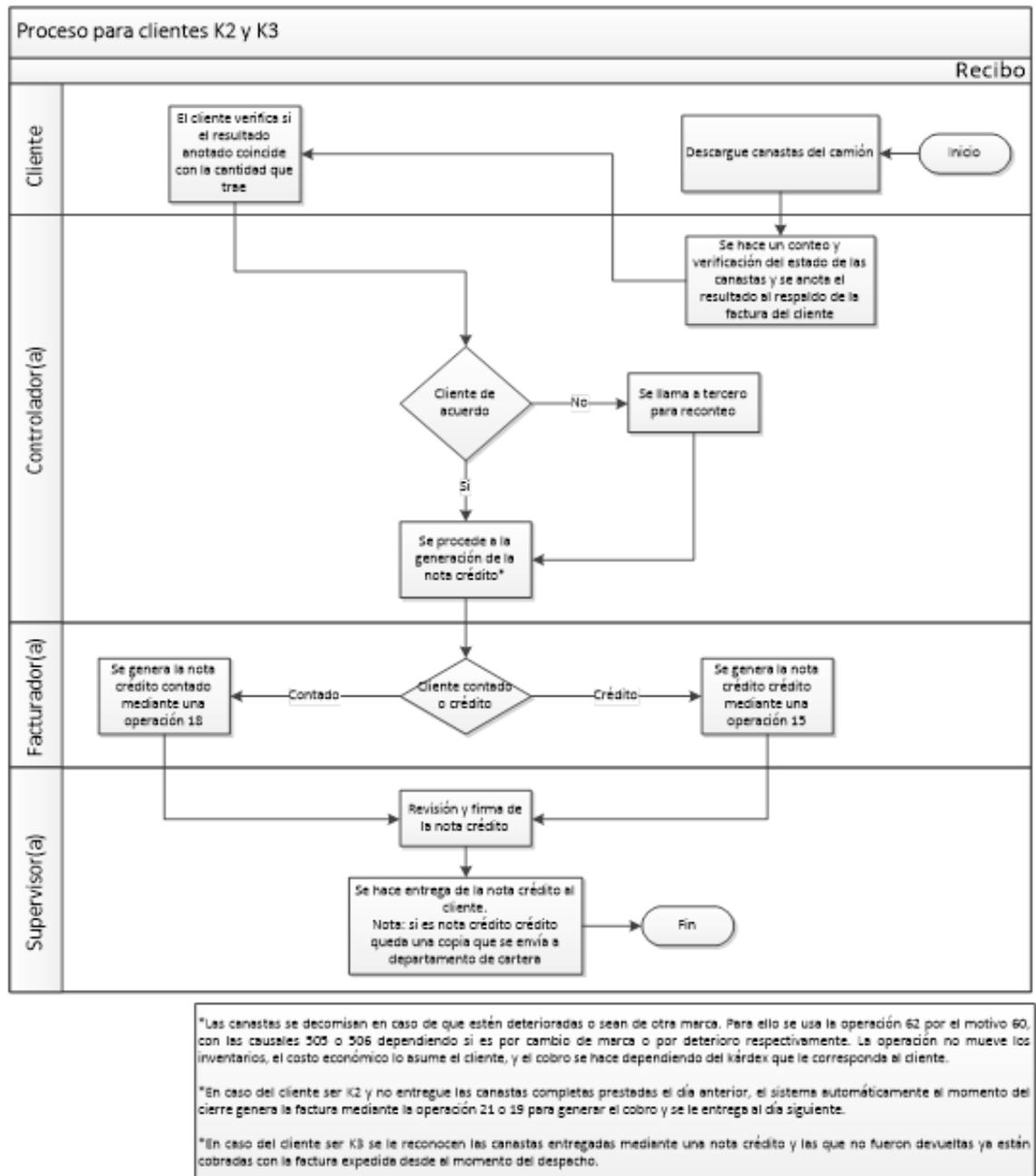


Figura 12. Proceso de Recibo para Clientes Kardex 2 y 3

Elaboración: Propia

Descripción: Proceso de recibo para clientes K2

Documentos relacionados:

- Operación 15 – Nota crédito crédito
- Operación 18 – Nota crédito contado
- Operación 21 – Factura crédito
- Operación 19 – Factura contado

Responsables: Distribuidor, Controlador, Facturador y Supervisor

Procedimientos:

- Si el distribuidor no devuelve las canastas el mismo día, al cierre del día se genera una factura de cobro por las canastas que será entregada al distribuidor al día siguiente, esta puede ser crédito o contado dependiendo de la naturaleza del cliente.
- En caso de que el cliente traiga las canastas al día siguiente y la factura de cobro este generada, se reciben las canastas y se genera una nota crédito que cruzara con la factura.
- Si el distribuidor no tiene saldo pendiente y se presenta con un número de canastas para devolver, no le serán reconocidas y se procede a decomisarlas (son ingresadas al sistema, moviendo el inventario pero no el kardex del cliente).

Descripción: Proceso de recibo para clientes K3

Documentos relacionados:

- Operación 18 – Nota crédito contado
- Operación 15 – Nota crédito crédito

Responsables: Cliente, Controlador, Facturadora y Supervisor

Procedimientos:

- En caso de que el cliente devuelva las canastas, se le reconocen y se expide una nota crédito para hacer el respectivo movimiento en el inventario y descuento en el kardex.

3. ¿POR QUÉ NO SE PUEDE CUANTIFICAR LA PERDIDA DE CANASTILLAS?

Ya evidenciado que la cooperativa emplea un sistema para almacenar las cifras de transacciones de las canastillas como de los productos mediante sus operaciones, controlando así sus clientes discriminados por los tres tipos de kardex, la cuestión es ¿Por qué no se puede cuantificar la pérdida de canastillas?

El problema radica en una falla para la consolidación de la información, lo que no permite tener un dato real de la pérdida de canastas ni de las que se venden. Solo se conoce el valor de las unidades compradas y de las dadas de baja como se aprecia en la tabla No. 9.

Tabla 9. Compras y Bajas de Canastillas en 2014

2014		
Operación	9020	9030
Compras (Unidades)	56.690	129.136
Bajas (Unidades)	39.028	21.894
Pérdida	No se conocen	No se conocen
Ventas	No se conocen	No se conocen

Elaboración: Cooperativa

También según las cifras sistematizadas para finales de los años 2013 y 2014, en la tabla No. 10 se puede evidenciar que el inventario incrementó en 48.000 unidades de canastas debido al crecimiento de la cooperativa.

Tabla 10. Crecimiento de Inventario de Canastillas entre 2013 y 2014

Canastilla	Lugar	31/12/2013 (Unidades)	28/12/2014 (Unidades)	Incremento inventario
9020	Bodegas	10.663	5.762	4,96%
	Comercializadoras	32.734	38.903	
	Plantas	48.259	52.664	
	Puntos de venta	3.486	2.532	
	TOTAL	95.143	99.861	
9030	Bodegas	5.156	6.291	17,19%
	Comercializadoras	109.733	115.298	
	Plantas	140.422	176.843	
	Puntos de venta	11.418	14.139	
	TOTAL	266.729	312.572	

Elaboración:Cooperativa

Sin embargo, estas cifras no dan una base confiable para calcular las pérdidas de canastillas debido a los siguientes problemas específicos en el manejo de los kardex:

- **Kardex 1:** Cada comercializadora puede visualizar los saldos de las canastas prestadas por cliente, pero cuando se realiza el cierre de cada mes los saldos de los clientes en los meses anteriores se pierden, en consecuencia no se pueda ver la información consolidada. Por este motivo idealmente se hacen las conciliaciones mensuales con los CEDI, los informes con los clientes institucionales grandes y los inventarios con los auxiliares como se mencionó en el numeral 2.1.1.
- **Kardex 2:** Recordemos que solo se usa en distribuidores de Medellín que pueden devolver las canastas el mismo día. Al momento de hacer la salida en el sistema se genera una operación 59, y lo que no sea devuelto el mismo día es facturado con una operación 21. Normalmente las canastas que son devueltas el mismo día deberían ser reingresadas con una operación 60ya que no se cobraron, sin embargo por error se ha venido haciendo con una nota crédito de valor cero(operaciones 15 o 18), cuando las notas créditos solo se deberían hacer si ya se ha generado factura para cruzarlas con esta. Lo que genera que las ventas netas (facturación – Notas crédito) siempre dé a favor de las devoluciones y no la venta real, ya que los clientes de este kardex devuelven casi todas las canastas el mismo día.
- **Kardex 3:** Como las canastillas son facturadas inmediatamente son entregadas, el análisis de canastas que no retornan a la cooperativa se debe hacer con ventas netas de alguna periodicidad, que generalmente son cero porque el distribuidor generalmente devuelve la totalidad de canastas. Si el distribuidor las pierde y las paga, en el sistema del kardex queda como saldo facturado porque no ingresaron físicamente a la cooperativa, sin embargo el distribuidor debe cancelarlas en el sistema de tesorería o cartera para que le sigan facturando. Cuando el distribuidor las paga en efectivo en el kardex estas de todas formas quedan como canastas despachadas que no regresaron. A veces los clientes pueden devolver las canastas meses después y el sistema se las reconoce porque de todas formas ya fueron facturadas.

4. DECISIONES PROPUESTAS

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo, la empresa ocupa seis referencias en las canastas de manejo interno en plantas las cuales son 9020, 9022, 9025, 9026, 9027 y 9028, también con un código 9030 que agrupa las cinco últimas referencias con el fin de usar los códigos 9020 y 9030 en comercializadoras y clientes solamente. Como el objetivo general de este trabajo es analizar y diseñar un sistema de control para el manejo de canastillas plásticas, y luego de los análisis presentados anteriormente, a continuación se presentan las propuestas y algunas decisiones ya tomadas para la reducción de número de referencias y la mejora de ciertos controles de inventario:

4.1 Decisión sobre la referencia 9027

En la figura número No. 13 se puede apreciar como para las canastillas referenciadas con código 9027, se dejara de hacer de esta forma dando paso a que se empiecen a referenciar con código 9022, inventariando ambos tipos de canastilla con un mismo código.

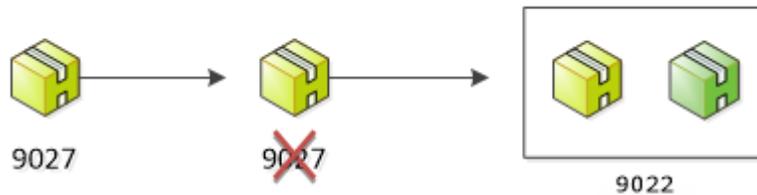


Figura 13. Eliminación Referencia 9027

Elaboración: Propia

La decisión se fundamenta en lo siguiente:

- El proveedor de esta canastilla ya no cuenta con el molde para seguir produciéndola, por lo tanto no existe la posibilidad de adquisición de nuevas canastillas de este tipo a futuro.
- La canastilla solo es usada para el almacenamiento de un solo envase que es el yogurt garrafa.
- El yogurt garrafa también es almacenado acostado normalmente en canastillas 9022.
- La empresa prefiere usar esta canastilla hasta su total deterioro (al final de su vida útil serían vendidas para reciclaje)
- En comercializadoras a nivel nacional ocupan aproximadamente el 1% del inventario total de canastillas (Figura 2), en bodegas solo se ocupa en San Pedro representando aproximadamente un 1% del inventario de canastillas en esta bodega (Figura 13), y en plantas no se llevan registros de inventario de la canastilla 9027.

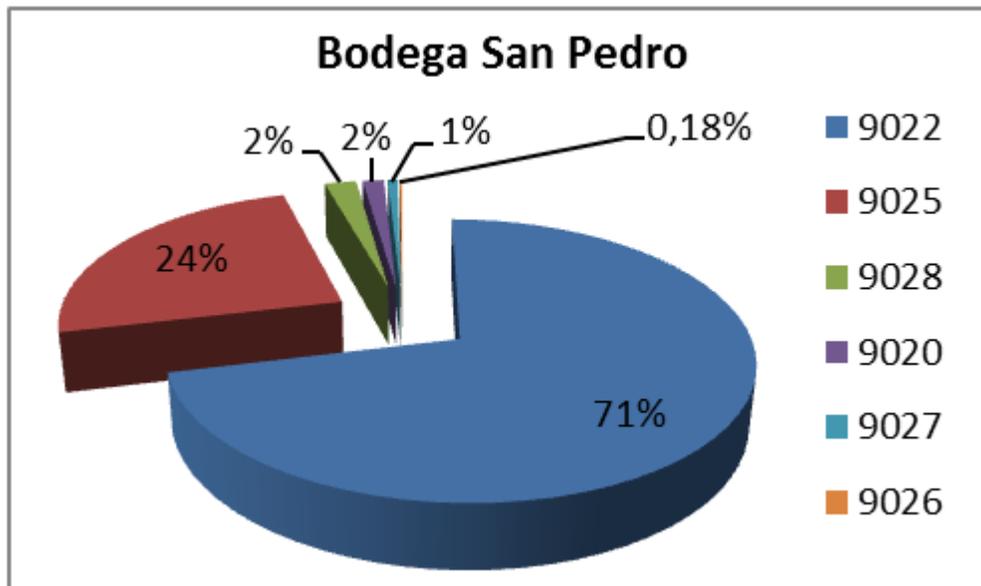


Figura 14. Inventario de Canastillas en Bodega San Pedro
Elaboración: Propia

4.2 Decisión sobre la referencia 9028

Para las canastillas referenciadas con el código 9028, su uso será reemplazada por las canastillas de código 9025, por lo tanto la canastilla 9028 dejara de ser distribuida (Uso restringido en comercializadoras, bodegas y clientes), pasando a ser usada solo en proceso interno en la planta San Pedro Cárnicos y la quesera Quesitos.

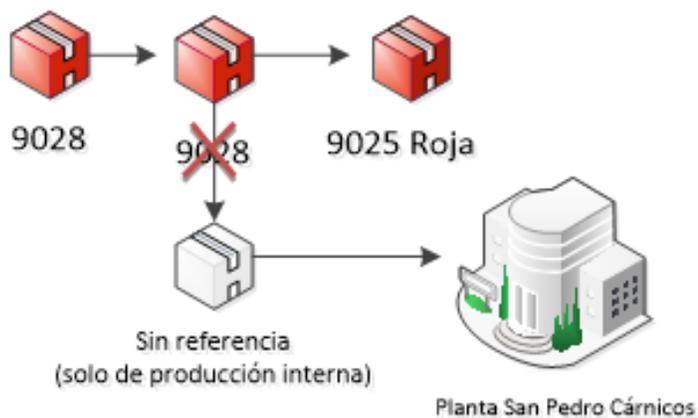


Figura 15. Eliminación Referencia 9028
Elaboración: Propia

La decisión mostrada gráficamente en la figura No. 15, es fundamentada en lo siguiente:

- La canastilla 9028 normalmente es usada para almacenar productos a granel en cajas de cartón de dimensiones 19cmx16,5cmx19cm. Actualmente la empresa decidió adquirir la maquina semiautomática *sholler*, de llenado en bolsa con válvula que permite el llenado de bolsas para los productos a granel que luego podrán ser almacenados en cajas de cartón de dimensiones 31cmx19,5cmx8,5cm, las cuales encajan en la canastilla 9025, logrando así reemplazar el uso de la canastilla 9028 (Figura 11).
- Por la capacidad de la canastilla 9025 y las dimensiones de la nueva caja, se pasa de almacenar 6 cajas regulares en una canastilla 9028, a 2 cajas nuevas en una canastilla 9025. Aunque exista esta repercusión, la decisión es fundamentada también en ciertos puntos por mejorar temas de calidad en los productos y procesos de la planta:
 1. El diseño de la nueva caja de cartón permite que esta sea armada más rápidamente mejorando eficiencias en las unidades empacadas por turno, reduciendo mano de obra traducida en menos pagos de horas extras debido a la operación de empaque.
 2. Mejora la inocuidad del producto por la disminución del contacto directo con este durante el empaque.
 3. Mejora en la presentación del producto.

Tabla 11. Especificaciones Físicas

	Canasta 9025	Canasta 9028	Caja regular	Caja nueva
Dimensiones (cm)	60x40x18.5	60x40x25	19x16.5x19	31x19,5x8,5
Volumen (cm ³)	44400	60000	5956.5	5138.25

Elaboración: Propia

- Según el análisis de inventario nacional en las plantas que conforman a la empresa a nivel nacional, las canastillas 9028 representa el 2% del total de canastillas (Figura 15) y solo es usada en las plantas de San Pedro Cárnicos y la quesera Quesitos, donde ocupan un inventario del 10% y 0.3% respectivamente (ver figuras 16 y 17).

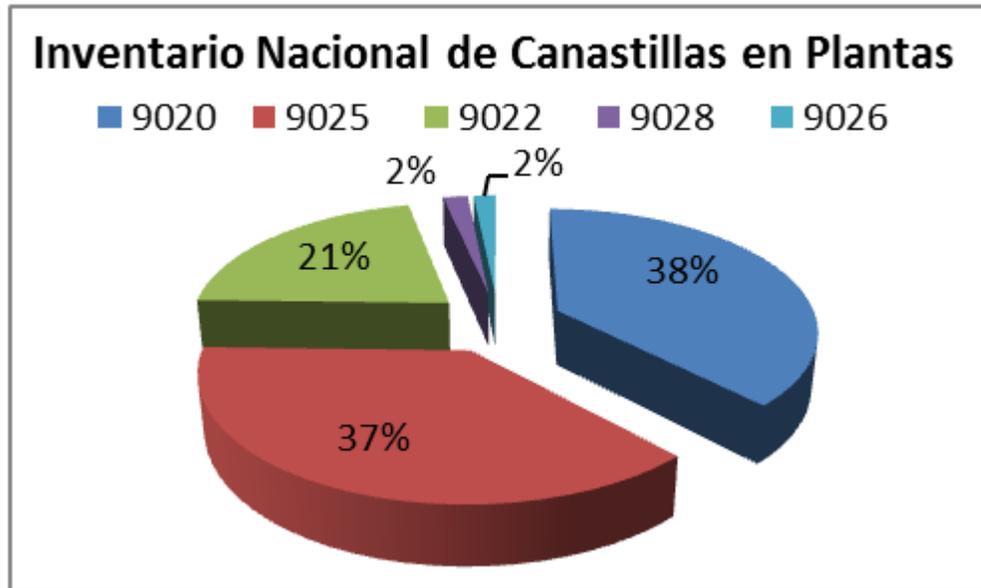


Figura 16. Inventario Nacional de Canastillas en Plantas
Elaboración: Propia

La figura No. 16 muestra el inventario exclusivo de canastillas utilizadas en las plantas en los 11 departamentos donde la cooperativa tiene presencia a nivel nacional.

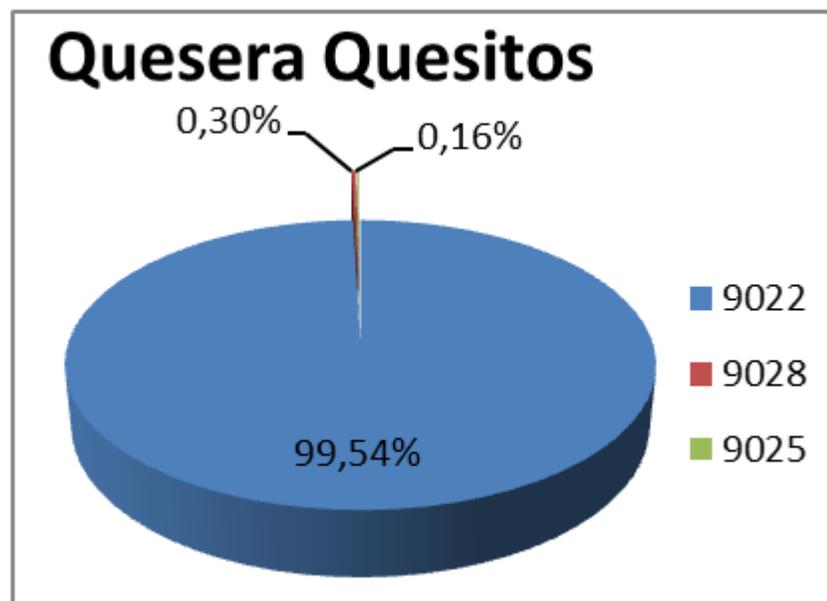


Figura 17. Inventario Quesera Quesitos
Elaboración: Propia

La figura No. 17 muestra el inventario de canastillas en la quesera quesitos ubicada en el departamento de Tolima.

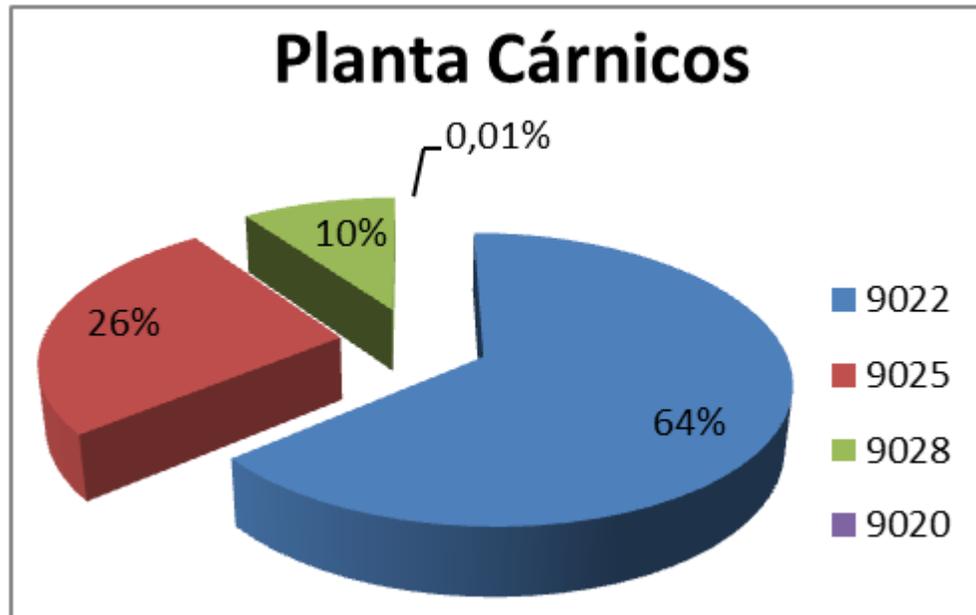


Figura 18. Inventario Planta Cárnicos
Elaboración: Propia

La figura No. 18 muestra el inventario de canastillas en la planta San Pedro Cárnicos ubicada en el departamento de Antioquia.

4.3 Propuesta para la referencia 9026

La canastilla de referencia 9026 es una de las referencias que maneja una cantidad mínima de canastas a comparación de las otras referencias, teniendo a nivel nacional un porcentaje aproximado del 2%, en los inventarios, y siendo utilizada solo en Medellín y la costa para el transporte de refresco cítrico en botellas PET 500 ml, y garrafas de 2 litros y 4 litros. Por dichas razones se pensó en eliminar también esta canastilla, sin embargo ciertos motivos impiden hacerlo por el momento y se explicaran a continuación, (*todos los cálculos presentados a continuación son con precios de 2015):

- **Almacenar refresco garrafa 2 lt y 4 lt en canastillas referencia 9020 o 9025 azul**

Para almacenar el refresco embazado en garrafa de 2 lt y 4 lt en canastilla de referencia 9020 y 9025 azul, estos no se almacenarían en forma vertical como normalmente se hace en las canastillas 9026 sino que se procedería a almacenar en forma horizontal en canastillas 9020 o en la 9025 azul. Sin embargo, por la naturaleza de la tapa de estos embaces (tapado a presión/remoción: desgarre de banda por retiro y presión), en los experimentos pilotos para este almacenaje ocurrieron derrames por la presión ejercida sobre las botellas durante el embalaje y transporte.

La cooperativa para solucionar dichos derrames analizó la posibilidad de adquirir una nueva máquina y un rediseño para el tapado de dichas botellas, dejando de ser por presión y pasando a ser por rosca, sin embargo por el momento la empresa no se ve interesada en adelantar dichas negociaciones por el bajo manejo de inventario nacional que tiene la canastilla 9026 en estos momentos, además de que la capacidad de las canastillas 9020 y 9025 azul para almacenar las botellas en cuestión es mucho menor a la de una canasta 9026 como se explica a continuación:

Tabla 12. Análisis de Capacidad y Costo para Almacenaje de Garrafa 2 lt

Refresco Garrafa 2 lt			
VARIABLE	Canasta 9020	Canasta 9026	Canasta 9025 azul
Costo por Canasta	\$ 12,700.00	\$ 20,600.00	\$ 15,986.00
Unidades por canasta	5	12	8
Canastas por tendido	6	6	5
Numero de tendidos por pallet	6	5	8
Canastas por pallet	36	30	40
Unidades por pallet	180	360	320
Desaprovechamiento con respecto a canastilla 9026	50%	-	11%
Canastas 9020/9025A requeridas para reemplazar 9026	3	-	2
Costo de reemplazo por canasta	\$ 38,100	-	\$ 31,972
Canastas extras 9020/9025A para suplir el almacenamiento de un pallet 9026	36	-	5
Costo de reemplazo por pallet	\$ 457,200.00	-	\$ 79,930.00
Costo por Pallet (igualando capacidades)	\$ 914,400.00	\$ 618,000	\$ 719,370.00
Sobrecosto	\$ 296,400.00	-	\$ 101,370.00
Años de vida util	3	8	8
Lavado	Lavadora	Lavado manual: 800 canastas/turno	Lavado manual: 800 canastas/turno

Elaboración: Propia

- Como se evidencia en la tabla No. 12, el caso de almacenaje para el refresco garrafa de 2 lt, para reemplazar una canastilla 9026 se requieren 3 canastillas 9020 (implicando un costo de \$38.100) o 2 canastillas 9025 Azul (implicando un costo de \$31.972). Por pallet, para igualar la capacidad de almacenaje de canastillas 9026 con canastillas 9020, requerirían una inversión extra de 36 unidades de esta última, teniendo que invertir al final \$296.400 de más, sobre lo que costaría normalmente un pallet completo

con canastillas 9026 (\$618.000). El mismo análisis con las canastillas 9025 azul, traería un sobrecosto de \$101.370 para suplir la misma capacidad de un pallet con canastas 9026.

- En cuanto a manejo, para ser reemplazada la canastilla 9026 por canastillas 9020 se requeriría otro pallet para ubicar las 36 canastillas extras, duplicando la utilización de espacios en bodegas/camiones como también de tiempos de manejo. Por parte de la 9025 azul, se requeriría un tendido extra ocasionando arrumes más altos y aumento en los tiempos de manejo, o también un pallet extra que duplicaría la utilización de espacios en bodegas/camiones.
- Respecto a vida útil, la 9020 tiene un tiempo de vida útil inferior a la 9026, lo que implicarían una mayor frecuencia de inversiones a largo plazo para ser reemplazadas. En la 9025 Azul, esta variable no representa problema ya que tiene igual vida útil que la 9026.

Tabla 13. Análisis de Capacidad y Costo para Almacenaje de Garrafa 4 lt

Refresco Garrafa 4 lt			
VARIABLE	Canasta 9020	Canasta 9026	Canasta 9025 azul
Costo por Canasta	\$ 12,700.00	\$ 20,600.00	\$ 15,986.00
Unidades por canasta	3	6	4
Canastas por tendido	6	6	5
Numero de tendidos por pallet	6	5	8
Canastas por pallet	36	30	40
Unidades por pallet	108	180	160
Des aprovechamiento con respecto a canastilla 9026	40%	-	11%
Canastas 9020/9025A requeridas para reemplazar 9026	2	-	2
Costo de reemplazo por canasta	\$ 25,400		\$ 31,972
Canastas extras 9020/9025A para suplir el almacenamiento de un pallet 9026	24	-	5
Costo de reemplazo por pallet	\$ 304,800	-	\$ 79,930
Costo por Pallet (Igualando capacidades)	\$ 762,000	\$ 618,000	\$ 719,370
Sobrecosto	\$ 144,000	-	\$ 101,370
Años de vida útil	2	8	8
Lavado	Lavadora	Lavado manual: 800 canastas/turno	Lavado manual: 800 canastas/turno

Elaboración: Propia

- Como se evidencia en la tabla No. 13, en el caso de almacenaje para el refresco garrafa de 4 lt, para reemplazar una canastilla 9026 se requieren 2 canastillas 9020 (implicando un costo de \$25.400) o 2 canastillas 9025 Azul (implicando un costo de \$31.972). Por pallet, para igualar la capacidad de almacenaje de canastillas 9026 con canastillas 9020, requerirían una inversión extra de 24 unidades de esta última, teniendo que invertir al final \$144.000 de más, sobre lo que costaría normalmente un pallet completo con canastillas 9026 (\$618.000). El mismo análisis con las canastillas 9025 azul, traería un sobrecosto de \$101.370 para suplir la misma capacidad de un pallet con canastas 9026.

- En cuanto a manejo, para ser reemplazada la canastilla 9026 por canastillas 9020 se requeriría otro pallet para ubicar las 24 canastillas extras, duplicando la utilización de espacios en bodegas/camiones como también de tiempos de manejo. Por parte de la 9025 azul, se requeriría un tendido extra ocasionando arrumes más altos y aumento en los tiempos de manejo, o también un pallet extra que duplicaría la utilización de espacios en bodegas/camiones.
- Respecto a vida útil, la canastilla de referencia 9020 tiene un tiempo inferior a la 9026, lo que implicarían una mayor frecuencia de inversiones a largo plazo para ser reemplazadas. En la 9025 Azul, esta variable no representa problema ya que tiene igual vida útil que la 9026.

- **Almacenar refresco PET 500 ml en canastilla referencia 9025 azul**

Usualmente cuando no hay canastillas 9026 para el almacenaje del refresco en botellas PET 500 ml, se procede a almacenar dicho producto en la canastilla 9025 azul aunque limite la capacidad por canastilla como se ilustra en la tabla No. 14.

Tabla 14. Análisis de Capacidad y Costo para Almacenaje de Refresco Botella PET

Refresco Botella PET		
VARIABLE	Canasta 9026	Canasta 9025 azul
Costo por canasta	\$ 20,600.00	\$ 15,986.00
Unidades por canasta	40	26
Canastas por tendido	6	5
Número de tendidos por pallet	5	8
Canastas por pallet	30	40
Unidades por pallet	1200	1040
Desaprovechamiento con respecto a canasta 9026	-	13%
Canastas 9025A requeridas para reemplazar 9026	-	2
Costo de reemplazo por canasta	-	\$ 31,972.00
Canastas extras 9025A para suplir el almacenamiento de un pallet 9026	-	7
Costo de reemplazo por pallet	-	\$ 111,902.00
Costo por Pallet (igualando capacidades)	\$ 618,000	\$ 751,342.00
Sobrecosto	-	\$ 133,342.00
Años de vida util	8	8
Lavado	Lavado manual: 800 canastas/turno	Lavado manual: 800 canastas/turno

Elaboración: Propia

- En la tabla anterior, se evidencia para el almacenaje del refresco botella PET en canasta 9025 azul se requieren 2 canastillas de estas (implicando un costo de \$31.972) para reemplazar una canastilla 9026. Por pallet, para igualar la capacidad de almacenaje de canastillas 9026 con canastillas 9025 Azul, requerirían una inversión extra de 7 unidades de esta última, teniendo que invertir al final \$133.342 de más, sobre lo que costaría normalmente un pallet completo con canastillas 9026 (\$618.000).
- En cuanto a manejo, para ser reemplazada la canastilla 9026 por canastillas 9025 Azul se requeriría un tendido de extra 5 canastas y sobre este otro tendido de 2 canastas, aumentando los tiempos de manejo y la altura de los arrumes, o utilizar otro pallet extra para ubicar estas canastillas duplicando la utilización de espacios en bodegas/camiones como también de tiempos de manejo.

Como se evidenció, el reemplazar la canastilla 9026 con las canastillas 9020 o 9025 Azul no parece ser una práctica económicamente factible a largo plazo si se decide hacer de manera permanente, ya que genera sobrecostos, complicaciones de manejo y hasta sacrificio en la calidad de empaque del producto. Sin embargo, si se considera esta alternativa junto con las planteadas en los puntos 4.1 y 4.2, la cooperativa solo se tendría que preocupar por el control de tres referencias en su cadena de suministros solucionando las problemáticas planteadas en el numeral 1.2.1 (Manejo de seis referencias) y 1.2.2 (cinco códigos de canasta de derivados agrupados en un código 9030).

4.4 Negociación con Clientes para mejorar el control en la Región Caribe

Debido a la baja responsabilidad que estaba teniendo los almacenes TTT (cadena de almacenes en la Región Caribe, pero por cuestiones de confidencialidad no se puede revelar su verdadero nombre) en el cuidado de las canastillas reflejado en una gran pérdida de estas en las operaciones logísticas de las comercializadoras de la costa (luego evidenciado en las grandes deudas facturadas a los distribuidores de dicha zona) la cooperativa decidió avanzar negociaciones con la TTT para implementar un plan de acción que se explica a continuación:

- La canastas usadas en adelante serán propias de la cadena de almacenes TTT para empacar los productos solicitados; el precio negociado entre almacenes TTT y la Cooperativa es de \$170 Ud. /día, 500 unidades diarias por un mes, teniendo un costo total de alquiler de \$2'500.000 mensual.
- En toneladas a transportar durante el mes serian de 120 toneladas netas o 126,6 toneladas brutas (En base a las ventas que se hicieron en 2014).

- El transporte logístico de la cooperativa solo tendría que ser asumido para llevar las canastillas al CEDI de la cadena de almacenes TTT y llevarlas de regreso a la comercializadora (asumiendo un costo de \$3.494.000); desde el CEDI, la cadena de almacenes TTT en sus propias canastas se encarga de repartir los productos a los distintos puntos de ventas propios de ellos que tengan convenio de compra con la Cooperativa, dicho costo se puede evidenciar en las filas de “otros”, “refrigerada” y “seca” de la tabla 16, en donde se consideran los costos de cargue, descargue, transporte y preservación dependiendo de la naturaleza del producto.

Tabla 15. Ventas 2014 Región Caribe

Ventas 2014	Suma de Kilos Netas	Suma de Kilos Brutos	\$/ Kg neto	\$/ Kg Bruto	Suma de Pesos Netos	Suma de Pesos Brutos
Otros	50	68	\$ 12,289	\$ 12,643	\$ 616,000	\$ 854,966
Refrigerada	55446	59384	\$ 7,044	\$ 6,974	\$ 390,570,204	\$ 414,131,776
Seca	65405	67159	\$ 2,238	\$ 2,246	\$ 146,391,261	\$ 150,822,590
Total General	120901	126611	\$ 4,446	\$ 4,469	\$ 537,577,465	\$ 565,809,332

Elaboración:Cooperativa

Tabla 16. Costos de Negociación

COSTOS DE OPERACIÓN LOGISTICA	\$ mes operación logísticas neto	\$ mes operación logísticas bruto	% operación logística neto	% operación logística Bruto
Otros	\$ 19,048	\$ 25,698	3.09%	3.01%
Refrigerada	\$ 21,069,470	\$ 22,565,892	5.39%	5.45%
Seca	\$ 24,853,888	\$ 25,520,603	16.98%	16.92%
Total general	\$ 45,942,406	\$ 48,112,193	8.55%	8.50%
Transporte Cooperativa -CEDI	\$ 3,494,000	\$ 3,494,000	0.65%	0.62%
Alquiler canastas	\$ 2,550,000	\$ 2,550,000	0.47%	0.45%
Total Costos Cooperativa	\$ 6,044,000	\$ 6,044,000	1.12%	1.07%
Total Costos	\$ 51,986,406	\$ 54,156,193	9.67%	9.57%

*Los productos de carga seca no requieren refrigeración tales como la leche en polvo, granos, refrescos, leche larga vida, otros.

*Los productos de refrigerada requieren refrigeración como lo son los lácteos (leche pasteurizada, yogures, etc.) y cárnicos.

*Ventas brutas y netas: la primera son las ventas totales sin devoluciones y la segunda teniendo en cuenta devoluciones.

*Por confidencialidad, las cifras fueron multiplicadas por un factor para modificar su valor original.

Elaboración: Cooperativa

El porcentaje de operación logística neto que se evidencia en la tabla 16 representa el peso de cobro logístico que hace cadena de almacenes TTT sobre las ventas que puede cubrir la Cooperativa (en base a las ventas que se muestran en la tabla 15), la intención final de la negociación está en reducir el total de este porcentaje de operación logística neto de 9,67% a un rango entre 7%-6% de tal forma que no se afecte la rentabilidad en las operaciones de la costa. Teniendo en cuenta estos porcentajes, los límites de negociación de reducción de costos por parte de almacenes TTT o de ambas partes se presentan a continuación. Los cálculos se hicieron simulando los panoramas con la herramienta de Solver en Excel, en donde se variaron escenarios donde el % de operación logística neto fuese 6% o 7%. Estos resultados se pueden observar en la tabla no. 17.

Tabla 17. Límites de Negociación Almacenes TTT - Cooperativa

Reducción solo Almacenes TTT				
	Nombre	Valor original	Valor final	Reducción
Reducción hasta 7%	Total_General	\$ 45,942,406	\$ 31,586,423	31.25%
	Total general % operación logística neto	8.55%	5.88%	
Reducción hasta 6%	Total_General	\$ 45,942,406	\$ 26,210,647	42.95%
	Total general % operación logística neto	8.55%	4.88%	
Reducción Ambas Partes				
Reducción hasta 7%	Total_General	\$ 45,942,406	\$ 31,830,654	30.72%
	Total Costos Cooperativa \$ mes operación logísticas neto	\$ 6,044,000	\$ 5,799,768	4.04%
	Total general % operación logística neto	8.55%	5.92%	
	Total Costos Cooperativa % operación logística neto	1.12%	1.08%	
Reducción hasta 6%	Total_General	\$ 45,942,406	\$ 26,546,335	42.22%
	Total Costos Cooperativa \$ mes operación logísticas neto	\$ 6,044,000	\$ 5,708,312	5.55%
	Total general % operación logística neto	8.55%	4.94%	
	Total Costos Cooperativa % operación logística neto	1.12%	1.06%	

*Por confidencialidad, las cifras fueron multiplicadas por un factor para modificar su valor original.

Elaboración: Propia

En más detalle se pueden ver dicho ejercicio en el Anexo 3.

CONCLUSIONES

- Los flujos de procesos establecidos en los numerales 2.3 y 2.4 como también el flujo de canastas presentado en los anexos, no son flujos reconocidos oficialmente por la Cooperativa ni estandarizados, ya que fueron creación propia para el desarrollo de este proyecto. Sin embargo durante el desenvolvimiento de este trabajo, pudieron ser utilizados para la capacitación del nuevo personal de logística que entra a coordinar las operaciones de las canastas.
- También los flujos mencionados en el literal anterior, no fueron sacados de ningún manual o material existente dentro de la cooperativa. Estos fueron hechos en base a recolección de información mediante observación y entrevistas a las personas en planta encargados directamente de las operaciones.
- Es importante resaltar que la falta de control de las canastillas tiene que ver mucho con que esta responsabilidad solo está centralizada en una persona en la planta principal en Medellín. Aunque hay otros colaboradores en distintos puntos de la cadena a nivel nacional, estos no tienen como prioridad el control de las canastillas, puesto que en su mayoría son coordinadores de planta, auxiliares de recibo/despacho, entre otros.
- La Cooperativa asume la pérdida de canastillas como una realidad que tienen que disminuir al máximo aunque no se pueda eliminar en su totalidad, ya que externamente existe un “mercado negro” de compra y venta de estos empaques terciarios para la fabricación de otros productos mediante el reciclaje de las canastas. Este problema ha venido afectando también a otras compañías que utilizan los mismos o parecidos empaques terciarios.

RECOMENDACIONES

Como se pudo ver en el numeral 3, el combinar la facturación y documentos generados de las canastilla con los productos que van cargados en estas, complica mucho finalmente la contabilización de las canastas al momento de los despachos y recibos, lo que trae como consecuencia el no poder tener historiales precisos de pérdida de las canastillas.

Entonces, debido a que las operaciones del sistema descritas en el numeral 2.2 han sido manejadas desde hace muchos años y es un sistema establecido a nivel nacional con el que se controla a los clientes clasificados en los tres tipos de kardex, se recomienda llevar paralelo a este sistema, un método exclusivo para la contabilización y control de las canastillas en los puntos de despacho y recibo de las rutas de distribución, sin importar que sean auxiliares de ruta o distribuidores. Este método se llevaría con el manejo de las fichas presentadas a continuación, con el que se posibilitaría llevar los movimientos diarios **exclusivos** de canastas. (Teniendo un escenario donde se implementen los cambios del numeral 4).

Ficha de Despacho	
Fecha	
Ruta	
Código	
Clave	
Auxiliar/Distribuidor	
9020	
9022	
9025	

Ficha de Recibo	
Fecha	
Ruta	
Código	
Clave	
Auxiliar/Distribuidor	
9020	
9022	
9025	

Figura 19. Fichas de Despacho y Recibo
Elaboración: Propia

Los registros con estas fichas se llevarían físicos en una carpeta con las facturas del auxiliar o distribuidor; estos registros estarán en custodia de la Cooperativa para posteriores auditorias o validaciones en caso de que se vea necesario, también dichos registros deberían ir digitalizados en el sistema. Se recomienda luego a final de mes hacer un cierre, y a los auxiliares o distribuidores que tengan saldos pendientes de canastas se les debe hacer un inventario. En caso de que no pueda justificar donde están dichas canastas, se darán por pérdidas y se procederá al cobro dependiendo del kardex que maneje.

Además de la única persona encargada de la operación de las canastillas en la planta principal en Medellín, deberían existir otras dos personas con actividad exclusiva a la coordinación de las canastas en distintos puntos a nivel nacional. Una persona encargada solo de la operación de las canastas en la Costa Caribe, otra encargada de las operaciones en San Pedro Antioquia y Planta Frigoríficos, y la persona en la planta central en Medellín encargada de las operaciones de canastas en esta planta y de los centros de costo en Funza y Armenia. Estas tres personas deberían llevar una coordinación conjunta de la operación de canastas a nivel nacional.

Además de lo propuesto en la primera recomendación, los auxiliares y distribuidores deberían llevar una planilla (Figura 19) donde marquen en detalle las entradas, salidas y saldos por cliente durante la repartición de los productos como se ilustró en el ejercicio del numeral 2.1.1.1. Esto complementaría la información que llevan en el cuaderno los auxiliares de las rutas de distribución, haciendo pequeños inventarios diariamente y ayudando a llevar un mejor control en este punto de la cadena de suministro. Con esto también se validaría la información en las fichas propuestas en la Figura 18.

	9020			9022			9025		
	Entradas	Salidas	Saldo	Entradas	Salidas	Saldo	Entradas	Salidas	Saldo
Ciente 1									
Ciente 2									
Ciente 3									
Ciente 4									
...									

Figura 20. Planillas de Control de Inventario Para Rutas
Elaboración: Propia

Durante el desarrollo del trabajo se consideró estudiar la propuesta de un sistema RFID para llevar un inventario totalmente sistematizado de las canastillas, sin embargo la Cooperativa no cuenta con una estructura tecnológica adecuada para recibir un sistema de estos. También se consideró la propuesta de reemplazar las canastillas plásticas por cajas de cartón especiales para alimentos, pero en los procesos internos de planta, estas cajas se someterían a niveles de humedad muy altos que deteriorarían el empaque, reduciendo su calidad y poniendo en riesgo la inocuidad del producto. Por otro lado, también se consideró el alquiler de canastillas plegables, sin embargo por la lenta negociación que tiene el distribuidor de este producto con algunos clientes finales de la Cooperativa para aceptar dicho sistema, finalmente decidió descartar esta alternativa.

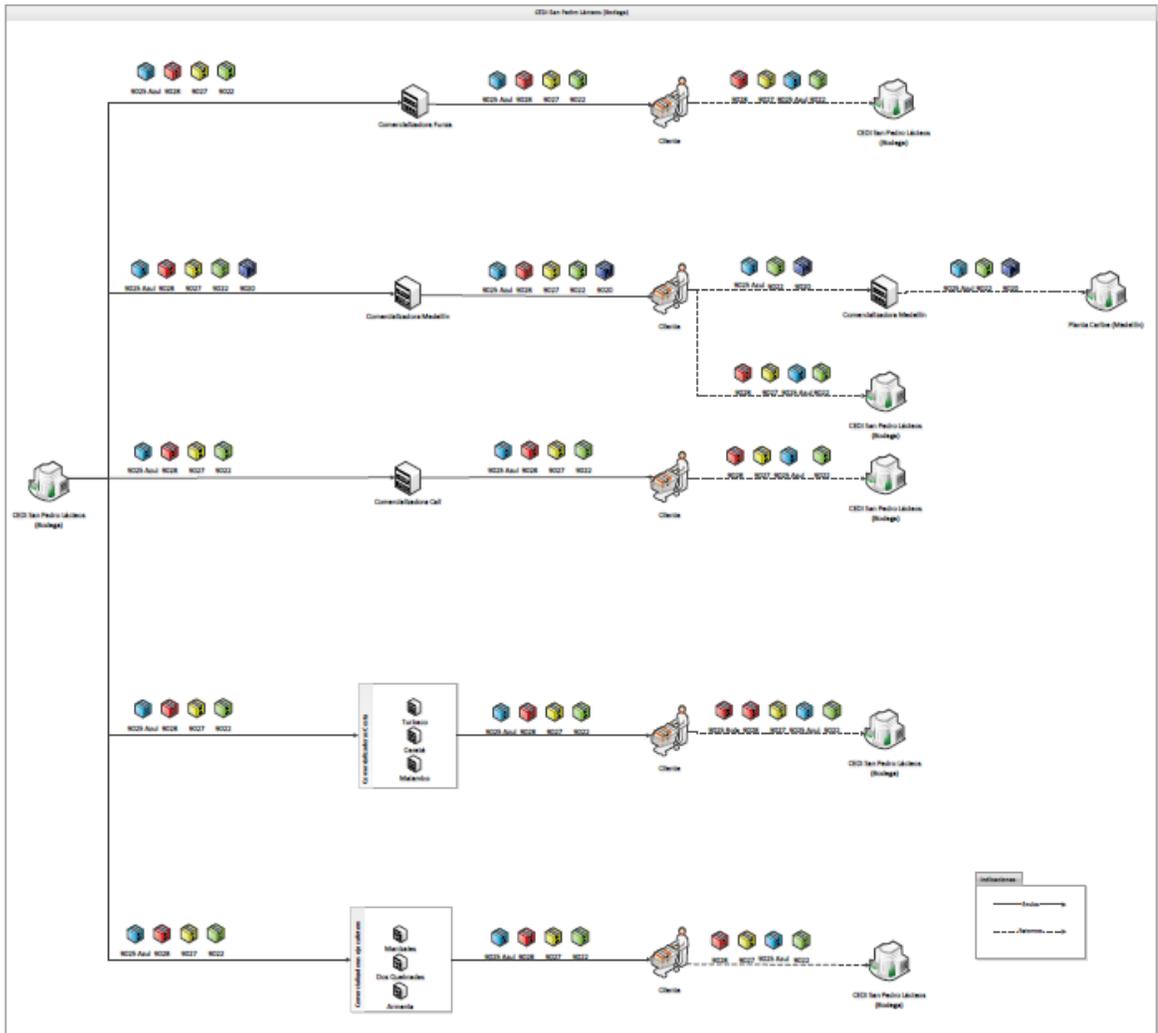
Para los numerales 4.3.1 y 4.3.2 se pensó hacer un análisis más profundo de gestión de empaque con el programa Cape-Pack, sin embargo por motivos de tiempo y de alcance del trabajo se consideró dejar el tema abierto para futuros estudios en caso de que se le quiera dar continuidad a los mencionados puntos en específico.

BIBLIOGRAFÍA

- BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. 5ª edición. Editorial Pearson, México, 2004.
- Chopra, S., & Meindi, P. (2008). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación.
- Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP. Supply Chain Management Terms and Glossary. Agosto 2013. Recuperado el 02 de Abril de 2014, de <https://cscmp.org/research/glossary-terms>
- SARMIENTO, Luis Guillermo. Envases y Empaques para la Conservación de Alimentos. Editado por ANDI y el IIT en Medellín en 1984. Segunda edición actualizada 1992.
- VILLAMIZAR Figueroa, Ciro & GOMEZ Marín, Danilo. Hablemos de Empaques y Envases para productos perecederos. Sistema de Bibliotecas SENA. Bogotá, Colombia. 1992.

ANEXOS

Anexo 1. Flujo Nacional de Canastillas



(hacer click en imagen)

Elaboración: Propia

Anexo 3. Negociación Almacenes TTT

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		NEGOCIACIÓN ALMACENES TTT						
2								
3		Ventas 2014					Suma de Pesos Netos	Suma de Pesos Brutos
4			Suma de Kilos Netas	Suma de Kilos Brutos	\$/ Kg neto	\$/ Kg Bruto		
5		Otros	50	68	\$ 12,289	\$ 12,643	\$ 616,000	\$ 854,966
6		Refrigerada	55446	59384	\$ 7,044	\$ 6,974	\$ 390,570,204	\$ 414,131,776
7		Seca	65405	67159	\$ 2,238	\$ 2,246	\$ 146,391,261	\$ 150,822,590
8		Total General	120901	126611	\$ 4,446	\$ 4,469	\$ 537,577,465	\$ 565,809,332
9		COSTOS DE OPERACIÓN LOGISTICA	\$ mes operación logísticas neto	\$ mes operación logísticas bruto	% operación logística neto	% operación logística Bruto		
10		Otros	\$ 19,048	\$ 25,698	3.09%	3.01%		
11		Refrigerada	\$ 21,069,470	\$ 22,565,892	5.39%	5.45%		
12		Seca	\$ 24,853,888	\$ 25,520,603	16.98%	16.92%		
13		Total general	\$ 45,942,406	\$ 48,112,193	8.55%	8.50%		
14		Transporte Cooperativa -CEDI	\$ 3,494,000	\$ 3,494,000	0.65%	0.62%		
15		Alquiler canastas	\$ 2,550,000	\$ 2,550,000	0.47%	0.45%		

(hacer click en imagen)

Elaboración: Propia

Anexo 4. Ejercicio Auxiliar

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		FORMATO INVENTARIO DE CANASTAS						
2								
3		Fecha						
4		Ruta	09					
5		Código	0001032					
6		Clave	408					
7		Auxiliar	Carlos R.					
8		Responsable						
9		Inventario						
10								
11		Código	Clave	Cliente	Sucursal	Dirección	9020	9030
12							Saldo	Saldo
13		1729268	001	Cliente 1				
14		5754221	001	Cliente 2				
15		2944833	001	Cliente 3				
16		1735406	024	Cliente 4				
17		3644564	020	Cliente 5				
18		3462967	001	Cliente 6				
19		6544258	002	Cliente 7				
20		2263002	002	Cliente 8				
21		3644564	019	Cliente 9				
22		8000267	001	Cliente 10				
23		6544266	001	Cliente 11				
24		2368017	001	Cliente 12				

(hacer click en imagen)

Elaboración: Propia

Anexo 5. Negociación con clientes para mejorar el control en la región caribe.

	A	B	C
1			
2	Refresco Botella PET		
3	VARIABLE	Canasta 9026	Canasta 9025 azul
4	Costo por canasta	\$ 20,600.00	\$ 15,986.00
5	Unidades por canasta	40	26
6	Canastas por tendido	6	5
7	Número de tendidos por pallet	5	8
8	Canastas por pallet	30	40
9	Unidades por pallet	1200	1040
10	Desaprovechamiento con respecto a canasta 9026	-	13%
11	Canastas 9025A requeridas para reemplazar 9026	-	2
12	Costo de reemplazo por canasta	-	\$ 31,972.00
13	Canastas extras 9025A para suplir el almacenamiento de un pallet 9026	-	7
14	Costo de reemplazo por pallet	-	\$ 111,902.00
15	Costo por Pallet (igualando capacidades)	\$ 618,000	\$ 751,342.00
16	Sobrecosto	-	\$ 133,342.00
17	Años de vida util	8	8
18	Lavado	Lavado manual: 800 canastas/turno	Lavado manual: 800 canastas/turno

(hacer click en imagen)

Elaboración: Propia