

REDISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA SUCURSAL CIMEX VILLA CLARA.

Lic. Victor Padrón Padrón.

victorppr@uclv.edu.cu

Profesor Asistente Filial Universitaria Municipal de Sagua la Grande.

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. UCLV

MSc. Jorge Isaac Imbert Mora.

Profesor Asistente Filial Universitaria Municipal de Sagua la Grande.

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. UCLV

Ing. Miladis Echevarría Manzano.

Resumen

El presente trabajo fue realizado en la Gerencia Comercial de la sucursal CIMEX Villa Clara, representando una de las cadenas recaudadoras de divisas líderes en nuestro país, ofreciendo a sus clientes productos con la debida calidad y satisfacción de sus requerimientos.

Como principal objetivo de la investigación es realizar un riguroso estudio desde el rediseño de la cadena de suministro erradicándose los principales problemas que afectan el funcionamiento actual de esta, así como un procedimiento que revierta los distintos problemas detectados.

Como soporte a la realización de esta investigación se realizó un estudio bibliográfico actualizado y búsquedas en Internet sobre los diferentes temas abordados. Se emplearon técnicas como: entrevistas a personal y profesionales de la entidad, aplicándose un grupo de herramientas como es el caso de Microsoft Word, Visio, técnicas estadísticas y método de expertos, entre otros.

Con la aplicación detallada del procedimiento se obtuvo la posibilidad de disminuir considerablemente los costos logísticos derivados de la transportación y una mejor estructuración de la cadena acorde a la situación actual del país.

Palabras Claves: cadena de suministro, Gerencia Comercial de la sucursal CIMEX Villa Clara.

Introducción

La globalización mundial constituye un fenómeno que afecta la economía, desarrollando una estructura de mercado más compleja, esto motiva a las empresas

a buscar alianzas entre ellas, lo cual conlleva a cadenas de suministro mucho más eficientes y flexibles al cambio del mercado, por ello las empresas nacionales de países subdesarrollados deben destacarlo como tema principal para el diseño de sus políticas nacionales de desarrollo socioeconómico.

Lo expuesto anteriormente se refleja en las empresas cubanas, tal es el caso de la sucursal CIMEX Villa Clara, perteneciente a la Corporación CIMEX, la cual juega un papel fundamental en la comercialización de productos en el país como es el caso de aseo personal, ferretería, calzado, confecciones, electrónica, etc. Constituyendo una de las organizaciones líderes en la recaudación de divisas.

Analizando la importancia de la sucursal CIMEX Villa Clara, la logística cumple un rol importante, debido a que debe presentarse un producto de alta calidad, entrega a tiempo y garantía confiable generando un alto grado en el servicio y satisfacción al cliente.

Por tanto la transportación, distribución y el aprovisionamiento son procesos precisos y de vital importancia para el funcionamiento de la empresa, estos presentan flujos tanto material, como informativo, que deben ser optimizados para generar un alto desempeño en el organismo.

La sucursal CIMEX Villa Clara, constituye una de las empresas líderes a nivel nacional, esto lleva consigo su relación con esta nueva herramienta para el desarrollo empresarial actual; forjando nuevas expectativas de progreso, que logren beneficios tanto para ella como para los socios que harán parte de su cadena de suministro.

Según un diagnóstico realizado por la Gerencia Comercial CIMEX Villa Clara en el presente año se detectaron algunos problemas, los cuales no pueden ser resueltos con los procedimientos de los procesos de gestión que la misma tiene definido. Estos son: reaprovisionamiento deficiente de los productos líderes, exceso de inventario, largas distancias recorridas en las rutas de distribución que genera grandes costos de transportación, etc. Todo lo anterior constituye **la situación problémica** que dio origen a la presente investigación. Derivado de esta situación se puede plantear como **problema científico** a resolver en la presente investigación lo siguiente: el rediseño de la cadena de suministro que permitirá la reducción de los costos de explotación del transporte, el exceso de inventario existente y el gasto excesivo de combustible en la transportación.

Para dar respuesta al mismo se plantea como **hipótesis** lo siguiente: con la aplicación de un procedimiento para el rediseño de una cadena de suministros en la sucursal Villa Clara se contribuye a lograr mejores indicadores de desempeño en los almacenes a partir de elevar su nivel organizativo, reducción de inventario, pero por sobre todas las cosas se mejorará considerablemente los índices de consumo de combustible y un menor gasto de tiempo en las transportaciones.

Esta hipótesis quedará validada si una vez aplicado el procedimiento general para el rediseño de una cadena de suministro en una empresa comercializadora se logran mejores indicadores de desempeño en el proceso de almacenamiento y distribución de productos, además si se obtiene un resultado positivo en el ahorro de combustible y tiempo mediante la distribución de mercancías por las distintas rutas de distribución.

El **objetivo general** de este estudio, es aplicar un procedimiento para rediseñar la cadena de suministro en una empresa comercializadora, como **objetivos específicos** se plantean los siguientes:

1. Desarrollar un marco teórico referencial de la investigación, a través del estudio de la literatura actualizada, tanto nacional como internacional sobre temáticas como: logística, cadenas de suministro, modelos existentes para el diseño y gestión de la cadena de suministro.
2. Elaborar un procedimiento para el rediseño de la cadena de suministro en una empresa comercializadora, utilizando herramientas de la ingeniería industrial.

En general se espera que los resultados contribuyan a mejorar la gestión económica de la sucursal CIMEX Villa Clara como:

1. Disminuir los costos derivados por la transportación.
2. Mejorar la integración y coordinación de los sistemas logísticos en la nueva cadena de suministro de Villa Clara.

Aplicación del procedimiento en la cadena de suministro de la sucursal Cemex Villa Clara

La primera muestra de la aplicación del procedimiento y la segunda se dedica a comentar los beneficios obtenidos con la aplicación del procedimiento general.

Resultados de la aplicación del procedimiento general

Para poder cumplimentar se tomarán como base los aspectos siguientes:

Fase I. Diseño preliminar

Etapas 1. Análisis de las organizaciones implicadas

a) Definición de los procesos y sus requerimientos operacionales.

La integración de estos procesos en la cadena tiene como **misión** disminuir los tiempos de suministro y entrega de los productos y contribuir a la elevación de la eficiencia de la empresa mediante el abastecimiento oportuno de los productos necesarios para satisfacer las demandas con un nivel de servicio al cliente adecuado. Los **requisitos de utilización** para esta cadena de suministro se resumen en la **tabla 1.1**.

Definición del medio ambiente operacional

Los resultados de la **identificación de los aspectos e impactos ambientales** se muestran en la **tabla 1.2** de los procesos que conforman la cadena.

b) Diseño del servicio al cliente.

A continuación se desarrolla el mismo.

Al aplicar los pasos del procedimiento específico para la **caracterización de la cadena de suministro objeto de estudio**, podemos decir que este sistema logístico va a surgir como necesidad de la sucursal CIMEX Villa Clara de maximizar sus ganancias y de lograr una disminución considerable del desabastecimiento en su amplia red distribuidora a lo largo de la provincia, así como para tener un mejor control de los productos demandados por cada entidad o tienda provocando así una disminución de los costos y una mayor satisfacción al cliente.

El objetivo fundamental del análisis de la cadena de suministro objeto de estudio es determinar los problemas fundamentales que inciden en su mal funcionamiento, los cuales podrían estar dados por deficiencias en su diseño, contribuyendo en el desempeño de su misión.

La organización del equipo de estudio incluye la determinación de la cantidad y definición de los expertos. Los resultados del primero se observan en el **cuadro 1.1** y la definición fue realizada considerando a los técnicos y especialistas del territorio, los cuales se muestran en el **cuadro 1.2**.

Para este cálculo la expresión matemática es la siguiente:

$$M = \frac{p*(1-p)*K}{i^2} = \frac{0.3*(1-0.3)*3.8416}{0.15} \quad (1.1)$$

Donde:

M: Número de expertos.

p: Probabilidad de error.

i: Nivel de precisión deseada.

K: Constante que depende del nivel de confianza. Para el cálculo de *K* se debe utilizar la tabla binomial.

Nivel de confianza	<i>K</i>
95 %	3.8416

$M = 5.378 \approx 6$ expertos

Cuadro 1.1 Determinación de la cantidad óptima de expertos

[Fuente: elaboración propia]

Expertos	Cargo que ocupan
Norvelio Machado	Jefe Dpto. Logística
Hugoberto Cortéz	Esp. Comercial
Eduardo Acosta	Esp. Comercial
Abelardo Rodríguez	Esp. Economía de Almacenes
Denis Zamora	Esp. en carga
Mildrey Rodríguez	Esp. Comercial

Cuadro 1.2 Expertos entrevistados

[Fuente: elaboración propia]

Operaciones	Requisitos para la cadena
<ul style="list-style-type: none"> • Unitarización y fraccionamiento de la carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Paletas planas de intercambio (dimensiones 1000*1200). • Estantería para carga unitarizada. • Estantería para cargas fraccionadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Camiones de capacidad máxima de 10 toneladas.
<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de carga 	<ul style="list-style-type: none"> • La manipulación con montacargas o transpaletas en el caso de productos unitarizados en paletas o con carretilla en el caso de carga fraccionada. • Los productos serán ubicados en el almacén según las características y compatibilidad de los productos. • El control de los productos se realiza a través de un cuadro diario, por un inventario del 10% mensual y dos totales al año.
<ul style="list-style-type: none"> • Estiba y desestiba de carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Montacargas. • Operario de montacargas • Carretilla manual. • Transpaletas.
<ul style="list-style-type: none"> • Venta 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de mercado. • Pronóstico de la demanda. • Atención al cliente

Tabla 1.1 Requisitos de utilización para la cadena de suministro del almacén distribuidor y BAT (II)

[Fuente: elaboración propia]

Procesos	Producto	Aspecto	Impacto
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de cartón y madera • Nylon • Espuma de polietileno 	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de cajas • Acumulación de Nylon • Pedazos de espuma de polietileno 	Contaminación de la superficie terrestre.
Manipulación	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de cartón y madera • Nylon • Espuma de polietileno 	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de cajas • Acumulación de Nylon • Pedazos de espuma de polietileno 	Contaminación de la superficie terrestre y las aguas.
		Exceso de ruido	Ambiente laboral ruidoso
		Emisiones de escape	Emisiones al aire
		Derrames eventuales de combustibles durante las operaciones del movimiento del parque automotor	Contaminación de la superficie terrestre y las aguas.
Transportación	<ul style="list-style-type: none"> • Carga General 	Exceso de ruido	Ambiente laboral ruidoso
		Emisiones de escape	Emisiones al aire
		Derrames eventuales de combustibles durante las operaciones del movimiento del parque automotor	Contaminación de la superficie terrestre y las aguas.

Tabla 1.2 Determinación de los aspectos e impactos ambientales para cada proceso logístico de la cadena de suministro

[Fuente: elaboración propia]

La descripción de la cadena incluye un análisis de su relación con el entorno, ya sea económico, competitivo y social.

Con relación al **entorno económico** en que se desenvuelve la cadena de suministro objeto de estudio es favorable, ya que las mercancías que fluyen en la misma son de alta demanda popular por lo que se alcanza un alto nivel de ventas, persiguiéndose cada día el mejoramiento de sus índices económicos.

Respecto al **entorno competitivo** está debidamente definida la competencia la cual esta enmarcada por la cadena de tiendas TRD Caribe por lo que es de suma importancia alcanzar un nivel de satisfacción al cliente favorable a nuestros productos. El **entorno social** en que se desarrolla la cadena es favorable debido a que existe en los trabajadores una cultura corporativa identificada con la situación actual de la organización.

En la corporación el personal implicado tiene los mecanismos bien definidos para su capacitación, manifiesta una buena disciplina laboral, así como se encuentra motivado para el cumplimiento de la misión de la organización.

Los principales componentes de la cadena pueden ser observados en la red logística, donde además se muestran las interrelaciones entre ellos mediante los flujos actuales de la cadena, los cuales se describen a continuación.

La cadena de suministro comienza con el almacenamiento de mercancías, estas proceden del exterior o son suministradas por proveedores nacionales hacia la Base de Almacenes Territorial (BAT-II) ubicada en Cienfuegos. La mercancía es transportada en contenedores de carga a través de camiones y en menor escala por vía férrea. Los clientes finales son la población y las empresas, y las tiendas o puntos de venta constituyen los clientes principales. Ellos realizan sus pedidos de forma automática a la BAT-II (proveedor principal) según las necesidades de cada entidad, que luego son distribuidos hacia los distintos puntos de venta a lo largo de las 3 provincias que abarca. En segundo lugar provee a las tiendas mayoristas que son las encargadas de las ventas a las empresas aunque en mucho menor grado de importancia. En la identificación y análisis de los principales problemas que afectan la cadena de suministro se aplicó el conocido método de trabajo en grupo: **Tormenta de Ideas**, en este caso el tema se resumió como: problemas que existen en la cadena de suministro que afectan su desempeño y el nivel de servicio al cliente. Los criterios más comunes fueron: disminución de la participación de proveedores extranjeros en el reabastecimiento de la BAT, debido a la política del país de sustituir importaciones, abogándose por una mayor participación de proveedores nacionales. Otros aspectos fueron la deficiente gestión de los inventarios, los

elevados costos logísticos influenciados por el transporte y el incremento del índice de la demanda insatisfecha en los pedidos automáticos.

En la determinación del **orden de importancia de los problemas** resultantes del filtrado de ideas se utiliza el juicio de los expertos. Para esto fue necesario, primeramente, utilizar los mismos expertos señalados anteriormente, y luego realizar la votación anónima, la cual evidenció la independencia de criterios. Por último, se demostró la concordancia entre sus opiniones.

A partir de aquí se conoce cual es el orden de importancia de los principales problemas que afectan el desempeño de la cadena de suministro:

- Disminución de la participación de proveedores extranjeros en el reabastecimiento de la BAT, debido a la política del país de sustituir importaciones, abogándose por una mayor participación de proveedores nacionales.
- Incremento del índice de la demanda insatisfecha en los pedidos automáticos.
- Elevados costos logísticos influenciados por el transporte.
- Deficiente gestión de los inventarios.

De los problemas planteados anteriormente es de vital importancia para nuestra investigación lo relacionado con los elevados costos logísticos influenciados por el transporte, constituyendo este la causa que lleva al rediseño de la cadena de suministro objeto de estudio. Producido fundamentalmente por las largas distancias que tienen que recorrer el traslado de mercancías hacia los distintos puntos de venta en la provincia Villa Clara.

Lo anterior se demuestra claramente con el cálculo del ciclo logístico antes de efectuarle el rediseño.

Desde el puerto a BAT (II)

Km desde el puerto a BAT (II): **254 km**

Velocidad promedio: **75 km/h**

Tiempo que demora una rastra desde el puerto a BAT (II): **3.38 horas**

Tiempo promedio de carga del contenedor en el puerto: esta expresión oscila en dependencia de cómo estén las operaciones de entrada y salida del puerto, acorde al número de camiones que tengas delante en cola, este valor es 2 horas como promedio.

Tiempo promedio de descarga del contenedor llegado a la BAT: 0.30 horas

t_m^2 : Tiempo promedio de manipulación en el cliente principal: 2 horas

T_a^1 : Tiempo de almacenamiento en el cliente principal: 72 horas

El parque de transportación utilizado en el CIMEX para esta actividad son camiones con remolque marca Internacional, con un índice de consumo 2.00 km/litro.

$$T_t = \frac{\text{distancia}(km)}{\text{velocidad}(km/h)} + t_c(h) + t_d(h) = 254 \text{ km}/75 \text{ km/h} = 3.38 \text{ h} + 2 \text{ h} + 0.30\text{h} + 2 \text{ h} + 72 \text{ h} = \underline{79.68 \text{ horas}}$$

Consumo de combustible: 127 litros

Analizando una de las rutas de distribución desde la BAT (II) hasta el cliente final.

Ruta: Corralillo, Rancho Veloz, Quemado, Sagua, Cifuentes.

El parque de transportación utilizado en CIMEX para esta actividad son camiones Furgon de 6, 8 o 10 toneladas en dependencia del volumen de mercancía a distribuir marca Internacional, con un índice de consumo 3.00 km/litro.

Km a recorrer contando la distancia de regreso a la BAT: 335 km

Velocidad promedio: 75 km/h

t_c : Tiempo promedio de carga del medio de transporte en el cliente principal: 3 horas

t_d : Tiempo promedio de descarga del medio de transporte en el cliente final: 4 horas

T_m = Tiempo promedio de manipulación en el cliente principal: 1 hora

$$T_t = \frac{\text{distancia}(km)}{\text{velocidad}(km/h)} + t_c(h) + t_d(h) = 335\text{km}/75\text{km/h} = 4.46\text{h} + 3\text{h} + 4\text{h} + 1\text{h} = \underline{12.46 \text{ horas}}$$

Consumo de combustible: 111.7 litros

Nota: Los t_c , t_d , t_m son tiempos que varían fundamentalmente por el tipo de mercancía, no es lo mismo cuando se distribuye confecciones, que refrigeradores, por lo que se toman valores promedio.

El *ciclo logístico total* de la cadena a través de la BAT (II) será:

$$CT = T_4 + T_5 = 79.68 + 11.46 = \underline{91.14 \text{ horas}}$$

Consumo total de combustible: 111.7 litros + 127 litros = 238.7 litros

Las decisiones estratégicas para el diseño del servicio al cliente y considerando los problemas detectados anteriormente. Estas decisiones se comentan en la tabla 1.3.

La caracterización de los clientes fue hecha anteriormente. La estratificación de los clientes y de los objetos de aprovisionamiento, los clientes y un ejemplo de los objetos de aprovisionamiento que demandan se evidencia en la tabla 1.4.

Decisión estratégica	Observación
Disponibilidad de los medios de transporte y de la fuerza de trabajo	Disponer de montacargas, transpaletas y carretillas para la base de almacén según el resultado del estudio del nivel de circulación de mercancías.
Selección preliminar del medio de transporte a través del alquiler del mismo	El servicio de transporte lo solicitan la BAT (II) al Centro Territorial de Transporte (CTT), perteneciente al CIMEX especializado en la distribución de mercancía.
Establecimiento del tiempo y la gestión del almacenamiento	Se debe alcanzar una rotación de los productos almacenados superior a 2, así como el tiempo máximo de almacenamiento de recursos.
Disminución del costo de transporte	Se debe disminuir los gastos por este concepto, lográndose rutas de distribución de mercancías donde se recorran menores distancias.

Tabla 1.3. Decisiones estratégicas

[Fuente: elaboración propia]

Tabla 1.4. Estratificación de los clientes y objetos de aprovisionamiento

Clientes	Clase	Productos estratégicos.	Productos cuello de botella.	Productos no críticos
Población	A	<ul style="list-style-type: none"> • Ferretería • Materiales de construcción • Confesiones • Electrónica • Productos alimenticios • Calzado • Bebidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Confesiones • Productos de aseo • Productos alimenticios 	<ul style="list-style-type: none"> • Útiles del hogar
Empresa de Construcciones de Obras del Turismo (ECOT) Cayo Santa María	A	<ul style="list-style-type: none"> • Pinturas • Productos alimenticios • Productos para el aseo 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos alimenticios 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferretería
Organización Básica Eléctrica (OBE) Villa Clara	A	<ul style="list-style-type: none"> • Batería de carros • Electrónicos • Productos alimenticios • Materiales de oficina 	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferretería
Comercializadora Escambray	B	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales de oficina • Productos informática • Productos de aseo 	<ul style="list-style-type: none"> • Material de oficina 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferretería
Geominera del Centro	C	<ul style="list-style-type: none"> • Confesiones • Materiales de oficina • Productos alimenticios 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos alimenticios 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferretería

Fuente: elaboración propia a partir de Feito Madrigal, 2007

La meta que debe trazarse esta cadena de suministro es entregar todos los productos demandados en tiempo previsto, en función de los niveles de servicio a alcanzar por cada tipo de cliente. Como se muestra en la tabla 1.5.

Clase de producto	Nivel o rango a alcanzar
A	> 90%
B	85 a 90%
C	80 a 85%

Tabla 1.5. Metas a alcanzar de los niveles de servicio según el tipo de cliente

[Fuente: Feito Madrigal, 2007]

Para esto se debe **ofertar un servicio de entrega** que responda a la demanda establecida por los diferentes clientes. Para cumplimentar esta etapa se define un cronograma de entrega donde se entrelazan todos los procesos que influyen en la gestión del pedido del cliente final, partiendo de las características específicas según el tipo de cliente. Es importante tener presente que las decisiones en el nivel operativo son las más importantes en este sentido, ya que en muchas ocasiones existe déficit de muchos recursos fundamentales para la instalación reflejando atrasos en los planes de la empresa, por lo que en el momento del arribo de estos materiales al territorio el servicio de entrega planificado deberá brindar una entrega oportuna y en el menor tiempo posible.

La **valoración del servicio al cliente** responde a las interrogantes planteadas.

c) Compromisos de las organizaciones.

De todas las formas de colaboración entre los miembros de la cadena, se seleccionó la consultas sintéticas sobre asuntos del negocio ya que la empresa realiza rondas de negocios con sus distintos proveedores, analizando las posibles ventajas y desventajas que pudieran ofrecer estos, además expone sus productos en ferias tanto nacionales como internacionales para buscar futuras conversaciones con nuevos clientes o empresas proveedoras. Por otra parte tiene alianzas con casi todos los distribuidores nacionales, debido a su gran variedad de productos que oferta. La empresa tiene un contrato con Almacenes Universales y con la CTT en el caso de la transportación de mercancías.

Fase II. Diseño detallado

Etapa 2. Decisiones logísticas en los niveles táctico y operativo Observando las **decisiones tácticas y operativas**, a continuación se exponen las decisiones que deberán adoptarse, para estos niveles, en la cadena de suministro objeto de estudio. Estas son:

1. Contribuir a la conservación de los productos a partir de una manipulación y almacenamiento eficiente.
2. Garantizar la entrega de pedidos en tiempo, cantidad y con la calidad demandada.
3. Alcanzar un eficiente sistema de gestión de inventario, minimizando los costos por este concepto.
4. Seleccionar las rutas de transportación y los medios de transporte minimizando el consumo de combustible, el tiempo de ciclo logístico, los costos de transportación con un elevado aprovechamiento de las capacidades. En este caso se solicitará el servicio de transporte por capacidad de carga a la CTT.

Etapa 3. Descripción y diseño de alternativas

Se comienza con la **selección de la estrategia de aprovisionamiento**.

La **estrategia** a seleccionar es la variante 2: entrega de productos desde proveedores nacionales o el puerto hasta almacén distribuidor Villa Clara la cual está dirigida hacia un cliente clase A, tomando como base para el estudio los recursos estratégicos descritos en la etapa 1.

La **definición de sus requisitos** se complementará con el balance de recursos más adelante en esta misma etapa.

El desarrollo del procedimiento específico para diseñar el flujo informativo de la cadena de suministro de la sucursal CIMEX Villa Clara, se comenta a continuación.

Las **relaciones informativas** en cada uno de los procesos aparecen reflejadas en la **figura 1.1**.

En la confección del **Modelo General de la Organización** (MGO) se definió el flujo informativo de la cadena de suministro, conjugado con los flujos materiales y financieros. Sobresalen en este sentido los aspectos siguientes:

- Flujo material: Al cliente final llegan los productos procedentes de los proveedores iniciales o principales los cuales son entregados mediante las tiendas o puntos de venta en la cual el cliente demandó el producto.
- Flujo financiero: Se caracteriza por representar la contabilización de los productos recibidos cargados a la reserva material creada a tal efecto o el indicador de gasto correspondiente.
- Flujo informativo: incluye la elaboración y procesamiento de los pedidos, así como todas las informaciones que son requeridas por el cliente final.

Todo lo anterior, añadido a la representación completa de los tres flujos. Considerando las decisiones adoptada en la etapa anterior y la variante seleccionada, los **parámetros definidos a nivel de procesos** son: el ciclo logístico, los costos de manipulación y transportación, el aprovechamiento de la capacidad de los medios de transporte según volumen de carga a transportar y el nivel de inventario en toda la cadena. El ciclo logístico parcial, desde el proveedor, incluye el horizonte de planificación táctico para un período de doce meses y el horizonte de planificación operativa para un período de un mes. Para los diferentes casos para el traslado de mercancía. El aprovechamiento de la capacidad de los medios de transporte y el nivel de inventario en toda la cadena serán determinados en la *etapa 4*, como parte de la planificación de la cadena de suministro. Los **recursos materiales, humanos y técnicos para garantizar el funcionamiento de la cadena de suministro** utilizando la alternativa de compra de productos a través de la central de compra.

Los resultados obtenidos para el **diseño del transporte interno** se muestran a continuación.

- a) El **programa de entrega** de la mercancía hacia las tiendas o puntos de venta se realizará tres veces al mes tomando la última semana de cada mes para realizar el inventario. Estos productos logran satisfacer la demanda de los clientes finales. La entrega se realizará semanalmente a los distintos complejos (Riviera, Praga, Las Villas, Placetas, Caibarién y Sagua) a partir de un pedido automático que realizan los comerciales de los diferentes complejos hacia el almacén distribuidor teniendo en cuenta el inventario existente.
- b) **Definición y dimensionado de la tecnología a emplear.** Este trabajo consiste en un reordenamiento de la cadena, para ello contamos con las tarifas de cobro establecidas aplicadas por la CTT, las cuales están en concordancia con el peso, la distancia y el

tipo de vehículo, además estas varían en relación a la transportación, ya sea local, por carretera o carga refrigerada.

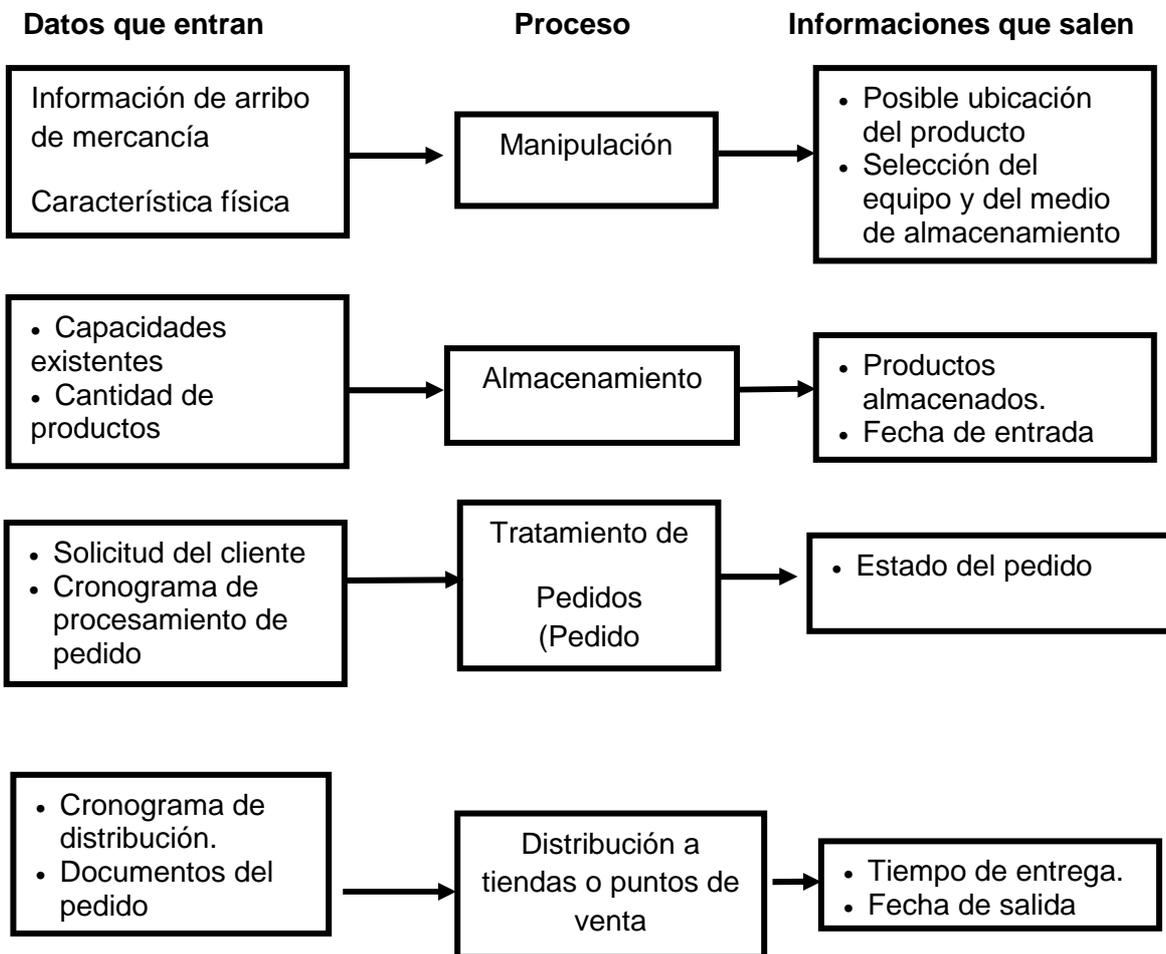


Figura 1.1. Relaciones informativas para cada proceso

[Fuente: elaboración propia]

- c) Para el cálculo de la cantidad de carros industriales fue seleccionado el **método general** ya que no se conoce la trayectoria exacta del equipo. Evidenciándose como resultado para la manipulación de los productos un montacarga de combustión interna que opera en el patio marca Komatsu y de un montacarga eléctrico para la manipulación de mercancías en el interior del mismo.
- d) Como **fuerza de trabajo necesaria** se requiere de un operador de montacargas ya sea eléctrico o de combustión interna por cada equipo. Se va a necesitar 6 dependientes de almacén uno por cada área (electrónica, ferretería y accesorios de

auto, útiles de hogar, insumos y photoservice, bebidas y refrigerados, bodega y calzado y confesiones)

e) No se realizará ninguna **inversión**.

Por otra parte, los resultados del **diseño del almacenamiento a corto plazo** incluyen:

- a) Para el **diseño de la tecnología de almacenamiento** se debe unitarizar los productos en paletas de intercambio con dimensiones (1200x1000) mm o estantes para carga fraccionada. Esto está determinado por el tipo de producto analizado. Para determinar la cantidad necesaria de los medios unitarizadores y el número de estanterías, el cual requiere el empleo de valores de área, peso y volumen de los materiales.
- b) El **producto a almacenar** se ubicará en estanterías directas según la tecnología de almacenamiento que requiere cada producto o familia de productos.
- c) El **control cuantitativo** a los recursos se realizará considerando los aspectos previstos en el proceso de almacenamiento (inventario del 10% semanal e inventario total).
- d) Se mantendrá el mismo **régimen de trabajo** de las BAT y se contratará nuevas fuerzas de trabajo acorde a las necesidades de cada puesto ya expuesto anteriormente.

Este almacén distribuidor estará localizado en Santa Clara, para ello se utilizó el **método de localización de instalaciones**, el cual se demuestra en la **tabla 1.6**, para ello se usó una escala de 1 a 100 para calificar cada región y las opiniones emitidas por el juicio de los expertos.

Factores	Pesos relativos	Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
		BAT (II)		A. Dist. S.Sp		A. Dist. VC	
Costos logísticos influenciados por el transporte	0.7	80	56	50	35	90	63
Deficiente gestión de los inventarios	0.1	60	6	70	7	60	6
Demoras en las rutas de distribución	0.15	70	10.5	50	7.5	50	7.5

Incremento del índice de los pedidos de la demanda insatisfecha	0.05	30	1.5	40	2	40	2
TOTALES	1.00		74		51.5		78.5

Tabla 1.6. Resultados de la aplicación del método de localización de instalaciones

[Fuente: elaboración propia]

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se debe escoger la **alternativa C**, que es la correspondiente a la apertura de un almacén distribuidor en Villa Clara, que se relaciona a la variante más adecuada de acuerdo a la técnica escogida para la realización de dicho método, la cual fue la de **ponderación simple**.

Para cumplimentar el **diseño del sistema de transporte** se tienen las tres rutas de distribución de la provincia de Villa Clara, las cuales son: Ciudad Santa Clara-Manicaragua-Ranchuelo, Placetas-Caibarién-Remedios-Camajuaní y una tercera Corralillo-Rancho Veloz-Quemado-Sagua-Cifuentes, esta última fue tomada como ejemplo para nuestra investigación por ser la de mayor recorrido, por lo que genera la mayor cantidad de gastos.

Análisis de los resultados obtenidos antes y después de implementado el procedimiento para la nueva cadena de suministro

Posteriormente de realizar los cálculos y análisis correspondiente de los distintos indicadores de la cadena de suministro antes y después de realizado el procedimiento se llegó a la conclusión con apoyo de la **tabla 1.7** que con un almacén distribuidor en Villa Clara se ahorran 39.04 litros en una ruta de distribución, en este caso la estudiada (Corralillo, Rancho Veloz, Quemado, Sagua, Cifuentes) o sea se ahorran el 16.38 % del combustible que se emplea actualmente con el almacén distribuidor ubicado en Cienfuegos, lo cual es de gran importancia debido a la política actual del país del ahorro de energía.

Además de este por ciento de combustible que se ahorra, con un almacén distribuidor en Villa Clara también se pueden hacer arribar a nuestro territorio los contenedores por vía férrea debido a la situación geográfica que presenta esta provincia. Es válido destacar

que no solo se ahorrará combustible si no un mejor control de los inventarios y un menor gasto de tiempo en los recorridos a través de las distintas rutas de distribución.

Indicador	UM	Antes	Después
Gasto de tiempo parcial del ciclo	Horas	91.14	90.44
Consumo de combustible parcial del ciclo	Litros	238.7	199.66

Tabla 1.7. Análisis de los indicadores principales antes y después de aplicado el procedimiento para el rediseño de la cadena de suministro

[Fuente: Elaboración propia]

Conclusiones

1. En la investigación realizada en esta investigación queda demostrado que mediante el rediseño de la cadena de suministro en empresas comercializadoras, se contribuye a integrar y coordinar mejor su funcionamiento, proporcionándole un uso racional de los costos y medios de transporte destinados a la distribución de los productos a los clientes principales y finales. Esto por una parte, corrobora la correcta formulación del problema científico planteado, y por otra, confirma la necesidad actual y futura de implementar herramientas para el diseño de éstas cadenas.
2. La aplicación del procedimiento general para el diseño de una cadena de suministro en empresas comercializadoras, incluyendo los procedimientos específicos para la proyección del nivel de servicio al cliente y el diseño del flujo informativo y su posterior validación en la cadena objeto de estudio, permitió el cumplimiento de los objetivos propuestos en la presente investigación.
3. Una vez implementados, en la cadena objeto de estudio, los procedimientos específicos y el procedimiento general, se logró demostrar que con un almacén distribuidor en Villa Clara los índices de consumo de combustible serían menores y se ahorraría tiempo en la distribución de productos hacia os clientes principales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, Ana Julia, Gómez Acosta, Marta. (2001). Gestión de la cadena de suministro. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada

- (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
2. Ballou, H. R. (1991). La logística empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
 3. Bender, P. (1998). *Logistic System Design. The distribution Handbook. The Free Press. USA.*
 4. Castillo Coto, Ana Lidia (2000). Enfoque prospectivo para la estrategia logística de la cogeneración con paja en la industria de la caña de azúcar. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Código 658.72 Cas E
 5. Cespón Castro, R. & Auxiliadora, María. (2003). Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. Tegucigalpa.
 6. Comas Pullés, R. (1996). Logística, origen, desarrollo y análisis sistémico. Logística Aplicada No 1. pp.3-9. Ciudad de la Habana.
 7. CSCMP (2005). *Supply Chain and Logistics Terms and Glossary. Council of Supply Chain Management Professional.* En <http://www.cscmp.org/Downloads/Resources/glossary03.pdf>
 8. Diagnóstico Descriptivo de la situación actual de la Empresa Comercializadora del SIME, DIVEP Villa Clara.2008
 9. Feito Madrigal Duniesky (2007). Procedimiento general para el diseño y la gestión de la cadena de suministro de los productos utilizados en el sector de las telecomunicaciones en Villa Clara. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Tesis presentada en opción al grado científico de tesis master en administración de negocios. Santa Clara
 10. Gómez Acosta Marta Inés & Acevedo Suárez, J. A. (2001 |a|). Logística moderna y la competitividad empresarial. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
 11. Gómez Acosta Marta Inés & Acevedo Suárez, J. A. (2001 |b|). Diseño del servicio al cliente. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana. Knudsen González J. & Fernández Clúa, Margarita (1998). Evaluación de la transportación de residuos agrícolas cañeros en la industria azucarera. Revista Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Vol. 10, No 16, pp. 12-16. Antioquia.
 12. Knudsen González, J., Cespón Castro, R. & Ayala Bécquer, P. (1999 |a|). Planificación logística del transporte. Logística Aplicada No 5. pp.24-28. Ciudad de la Habana.
 13. Knudsen González, J., Cespón Castro, R. & Ibarra Mirón, S. (1999 |b|). Un modelo de planificación eficiente. Revista Manutención y Almacenaje No 339, pp. 18-22. Barcelona. ISSN: 0025-2646
 14. Knudsen González, J (2005). Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicados a los residuos agroindustriales cañeros, el bagazo y las mieles. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Santa Clara.
 15. MGC (2008). Manual de gestión de la calidad de la Empresa Comercializadora DIVEP Villa Clara.
 16. Marrero Delgado, F. (2001). Procedimiento para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y tiro de la caña de azúcar. Aplicaciones en la provincia de Villa Clara. Universidad Central Marta Abreu de Las

Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.

17. Matos Rodríguez, H. (1997). Modelo para el diseño y mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de envase en zonas turísticas. Universidad Camilo Cienfuegos de Matanzas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
18. Mentzer, J. et al. (2001). Defining Supply Chain Management. Journal of Business Logistics. Vol. 22, Nro 2, pp.1-25.
19. Rivas Imma & Companys Ramón (2007). España. <http://www.intangiblecapital.org/index.php/ic/article/viewPDFInterstitial/30/59>
20. Santos Norton, María Lilia. (1996). Concepción de un enfoque en sistema para la gestión de los aprovisionamientos. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”. Ciudad de la Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Código 658.785 San C.
21. Sobanto Arbolaes Kenia (2008). Propuesta de formación de directivos. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Trabajo de diploma. Santa Clara Tompkins, J. A. (2000). No boundaries. Moving Beyond SCM. Tompkins Press. North Carolina, USA.
22. Torres Gemeil, M. et al. (2003). Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana.
23. Torres Gemeil & Mederos Cabrera (2005). Fundamentos de Logística. Primera Edición. Editorial Universal. Pinar del Río.
24. Velásquez Albiol, P.L. (2005). Logística del proceso de almacenamiento. Un enfoque hacia la gestión de la excelencia. Editorial LOGICUBA. Ciudad Habana.