



Propuesta de gestión de cadena de abastecimiento verde para empresa comercializadora de suministros eléctricos

Rodrigo Andrés Gómez Montoya¹

A green supply chain proposal for an electric supplies company

Proposta de gestão de corrente de abastecimento verde para empresa comercializadora de fornecimentos elétricos

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo presentar una propuesta de implementación de un modelo de Green Supply Chain Management (GSCM) para una empresa comercializadora de suministros eléctricos ubicada en la ciudad de Medellín. Para alcanzar este propósito, se parte de la revisión de los conceptos teóricos de la GSCM hasta el desarrollo del caso empresarial, que incluye descripción de la organización, estrategias y prácticas utilizadas. Del artículo, se puede concluir que el GSCM permite a la empresa comercializadora desarrollar un enfoque que no solo puede impactar en su productividad sino también contribuir a la sostenibilidad ambiental desde las relaciones con sus proveedores y clientes. Adicionalmente, la propuesta se convierte en un enfoque que contribuye a que el GSCM pueda ser adoptado por las empresas de características similares.

Palabras clave: gestión de cadena de abastecimiento verde, suministros eléctricos, prácticas verdes, logística

¹ Ingeniero Industrial, Magister en Ingeniería Administrativa. Docente Politécnico Jaime Isaza Cadavid

Correspondencia: Rodrigo Andrés Gómez Montoya, e-mail: rodrigomezml986@gmail.com

Artículo recibido: 17/11/2010, Artículo aprobado: 09/12/2011

ABSTRACT

This paper aims to introduce a proposal to implement a Green Supply Chain Management model (GSCM) for an electric supplies company in Medellín. To achieve this, the first step taken is revising the GSCM's theoretical concepts until developing a corporative case, including the description of the organization, the strategies and practices used. The conclusion is that GSCM allows the company to develop a focus which not only can impact productivity, but contribute to sustainability from the relationships with suppliers and clients. In addition, the proposal turns into a focus that contributes to the adoption of GSCM in similar companies.

Key words: Green supply chain management, supplies, green practices, logistics.

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de implementação de um modelo de Green Supply Chain Management (GSCM) para uma empresa comercializadora de fornecimentos elétricos localizada na cidade de Medellín. Para atingir este propósito, parte-se da revisão dos conceitos teóricos da GSCM até o desenvolvimento do caso empresarial, que inclui descrição da organização, estratégias e práticas utilizadas. Do artigo, pode-se concluir que o GSCM permite à empresa comercializadora desenvolver um enfoque que não só pode impactar em sua produtividade senão também contribuir à sustentabilidade ambiental desde as relações com seus provedores e clientes. Adicionalmente, a proposta se converte num enfoque que contribui a que o GSCM possa ser adotado pelas empresas de características similares.

Palavras importantes: gestão de corrente de abastecimento verde, fornecimentos elétricos, práticas verdes, logística.

INTRODUCCIÓN

En la última década las empresas y sus cadenas de suministro (proveedores, productores, distribuidores y clientes), no solo buscan aumentar la productividad, la rentabilidad y la satisfacción de las necesidades de los consumidores, sino desarrollar un enfoque de sostenibilidad ambiental que permita un crecimiento integral y sostenido en el ámbito de la competitividad empresarial.

Para desarrollar esa sostenibilidad ambiental, se ha promovido el uso del concepto de Gestión de Cadenas de Suministro Verde o Green Supply Chain Management (GSCM), que permite establecer estrategias y prácticas más amigables con el medioambiente, incluyendo un enfoque en el cliente y productividad en los procesos logísticos de la cadena.

Por los motivos expuestos, el presente artículo tiene como objetivo presentar una propuesta de implementación de un modelo de *Green Supply Chain Management* (GSCM) para una empresa comercializadora de suministros eléctricos, que se convierta en una base para que este tipo de modelos sean adoptados por las empresas de la región, y se promueva la investigación alrededor del tema.

Para el desarrollo del artículo, se utiliza una metodología que incluye la revisión y análisis de información científica relacionada con las definiciones, objetivos, estrategias, actores y prácticas de la GSCM, la cadena de suministro y la logística. Posteriormente, se elabora la propuesta de implementación de la GSCM en una empresa mediana comercializadora de suministros eléctricos; esta propuesta incluye descripción de la compañía en estudio, su cadena de suministro y el modelo de GSCM que permite hacer el análisis de su estructura, y de su relación con los procesos logísticos y pensamiento ambiental.

Finalmente, se puede indicar que el artículo se divide en tres partes, tales como: a) cadena de suministro y su gestión, b) GSCM, y c) propuesta de GSCM en empresa comercializadora mediana de suministros eléctricos.

CADENA DE SUMINISTRO Y SU GESTIÓN

En la última década, el concepto de cadena de suministro ha cobrado importancia en el ámbito competitivo y empresarial, ya que este no solo impacta en la productividad de la empresa, sino en la satisfacción de las necesidades de los clientes y las relaciones con otros actores de la cadena, tales como: proveedores y distribuidores.

En cuanto a su definición, Ballou¹ indica que la cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal del flujo del producto, mediante las cuales las materias primas se convierten en productos terminados y se añade valor al consumidor. Por su parte, Mentzer² la define como un conjunto de tres o más empresas relacionadas con flujos de información, productos y dinero desde los suministros hasta el cliente final. A continuación, se presenta una estructura general de cadena de suministro (figura 1).

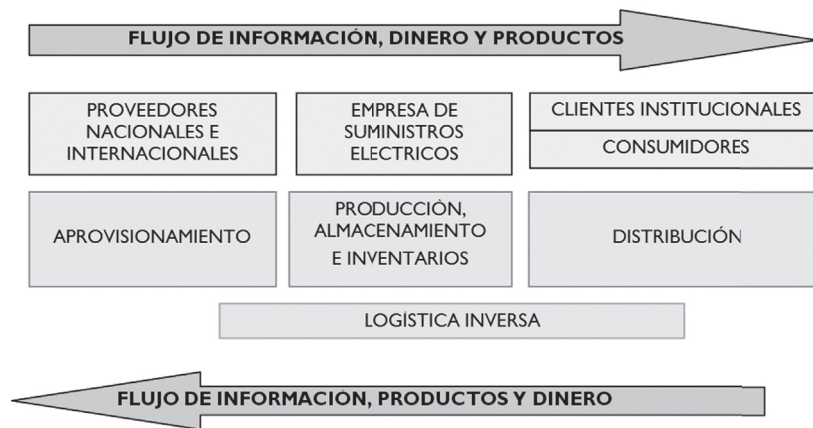


Figura 1. Cadena de Suministro

Fuente: Elaboración propia

De la cadena de suministro presentada (figura 1), se puede indicar que los flujos de información, productos y dinero son los encargados de activar el desarrollo de los diferentes procesos y recursos de la logística de entrada, interna, salida e inversa.

La gestión de la cadena de suministro o *supply chain management (SCM)* se encarga generalmente de coordinar y sincronizar los procesos logísticos y actores de la cadena, con el fin de establecer un enfoque que facilite la satisfacción de las necesidades de los clientes y el uso adecuado de los recursos³. Por estos motivos, se puede considerar que la SCM es el medio que permite a las empresas aumentar la productividad y eficiencia en sus operaciones y relaciones en el ámbito competitivo.

De otra parte, se puede indicar que en los últimos diez años han surgido algunos enfoques de la cadena de suministro, tales como: colaboración (*collaboration*), optimización (*optimization*), verde (*green*), visibilidad (*visibility*), entre otros, que han motivado el estudio del estado del arte y el desarrollo del tema. Por estos motivos, en el presente artículo, se busca revisar la información existente y hacer una propuesta de implementación de un modelo de cadena de suministro verde en una empresa mediana de suministros eléctricos en la ciudad de Medellín.

GESTIÓN DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE

La Gestión de Cadena de Suministro Verde o *Green Supply Chain Management* (GSCM) puede ser definida como la inclusión de un pensamiento medioambiental, que cubre desde la integración del diseño del producto, selección y aprovisionamiento de materias primas, procesos de manufactura, entrega del producto final a los consumidores, hasta el final del ciclo de vida de los productos y la logística inversa⁴.

De otra parte, se debe indicar que la GSCM permite desarrollar un enfoque que promueve la sostenibilidad ambiental, los ecodiseños de productos, gestión adecuada de proveedores y clientes en la cadena de suministro, de tal manera, que no solo se busque el aumento de la productividad y la eficiencia desde la perspectiva tradicional de la optimización de los procesos y uso de recursos, sino también desde prácticas responsables con el medioambiente como el reciclaje, remanufactura de productos, procesos con diseños eficientes, uso de energía renovable y materias primas biodegradables, entre otros⁵. Respecto a la estructura de la GSCM, Sarkis⁶ plantea la siguiente propuesta:

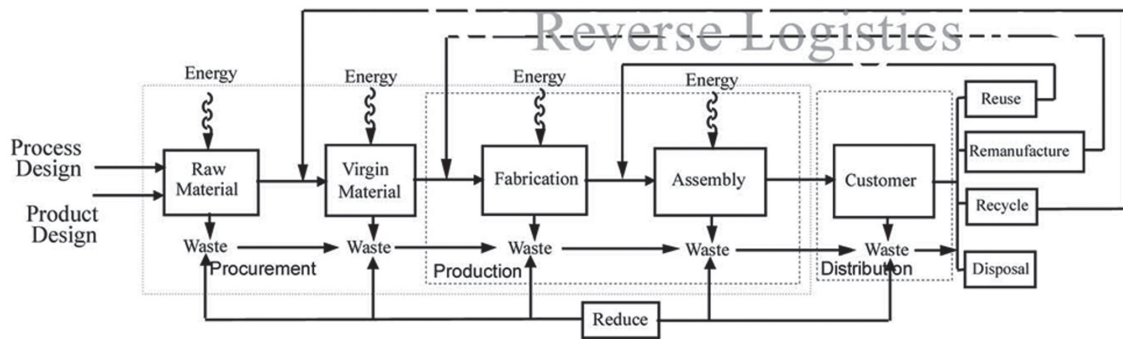


Figura. 2 Estructura GSCM

Fuente: Sarkis⁶

De la estructura presentada (figura 2), se puede indicar que la GSCM mantiene algunas de las características de la cadena de suministro tradicional; la principal diferencia se relaciona con la identificación de puntos o eslabones críticos donde deben incluirse prácticas que faciliten y promuevan un desarrollo medioambiental sostenible, que conduzca al adecuado uso de los recursos naturales y a su adecuada protección.

A continuación, se presentan algunos impactos y características de los procesos logísticos de aprovisionamiento, producción, distribución y logística inversa en la GSCM.

Aprovisionamiento. Este proceso logístico puede impactar en la GSCM en lo relacionado con la adquisición de materias primas (reutilizables, reciclables o remanufacturables) y equipos con uso eficiente de energía. Un medio que puede facilitar el desarrollo de un aprovisionamiento verde puede partir desde la adecuada selección de proveedores. Inclusive, se deben considerar actividades de diseño de productos, que permitan identificar materias primas sustitutas que reduzcan costos e impactos ambientales, en caso de existir.

Producción. Este es un proceso que puede considerarse como crítico en la GSCM, ya que desde su diseño y operación, se debe incluir la capacidad para que el sistema de manufactura permita el uso de materiales reciclados, facilite la remanufactura de productos en caso de daños u obsolescencia, y el control de defectos en la línea de producción, métodos y tecnología, que minimicen el uso de recursos, especialmente energía.

Distribución. Este proceso tiene impacto en GSCM respecto al uso de medios de transporte (terrestre, aéreo, férreo y fluvial), los cuales pueden generar emisiones de CO₂ que contaminan el medioambiente. Por estos motivos, las empresas deben diseñar redes de distribución y políticas de inventarios, que minimicen el uso de medios de transporte para garantizar la satisfacción de los clientes, fabricar la cantidad de productos adecuados y evitar la generación de excesos de inventario, los cuales llevan generalmente a mayor cantidad de contaminación, uso de energía y consumo de materias primas.

Logística inversa. Este proceso logístico es, tal vez, el más importante para la GSCM, pero el menos desarrollado y estudiado⁶. Su principal impacto en la GSCM se relaciona con la adecuada gestión de retornos de productos en la cadena de suministro, los cuales tienen que ver con reciclaje, remanufactura, reúso o reventa, lo cual, permite recuperar algún valor económico y funcional a estos, y generar, así, beneficios a la empresa y al medioambiente.

Dentro de los procesos logísticos antes descritos el empaque suele considerarse como crítico en el impacto en el medioambiente, ya que generalmente estos se componen de materias primas reciclables que dan la posibilidad de reutilizarlos o, en su defecto, minimizar los costos y cantidad de materiales a través de su adecuado diseño. Además, se considera que el empaque tiene un impacto en la eficiencia de la fabricación, el transporte y el almacenamiento, y en la logística inversa.

De otra parte, de manera transversal la GSCM, se sugiere la implementación de técnicas como el *Lean Manufacturing* (manufactura esbelta), seis sigma, JIT (*Just In Time*), las cuales permiten reducción de costos, eliminación de desperdicios, disminución de inventarios, entre otros⁶.

Actores de GSCM

Según Hoek⁷, los actores de la GSCM puede ser divididos en tres partes, tales como: a) *upstream* (hacia adelante), b) *midstream* (medio) y c) *downstream* (hacia atrás). A continuación, se describen cada uno de los actores (ver tabla I).

Tabla I. Actores de GSCM

Upstream	Midstream	Downstream
Proveedores de materias primas, servicios e información	Empresa productora o prestadora de servicios eje principal de la cadena de suministro verde	Clientes Distribuidores/importadores Retailers

Adaptado de: Hoek⁷

De los actores de la GSCM, se puede indicar que la empresa prestadora de servicios o productora (*midstream*) suele considerarse la más importante, ya que esta generalmente se encarga de establecer las políticas, prácticas y recomendaciones que promueven el desarrollo de un enfoque verde en la cadena de suministro como un todo.

Prácticas en las GSCM

A continuación, se presentan algunas prácticas recomendables para que la GSCM se desarrolle adecuadamente, buscando generar impacto en la productividad, la eficiencia y la sostenibilidad ambiental en los diferentes actores de la cadena de suministro.

- **Confianza y conocimiento compartido.** Esta práctica consiste en desarrollar colaboración y comunicación de información entre los diferentes actores de la GSCM, con el fin mejorar la eficiencia de las operaciones logísticas, buscando un enfoque de sostenibilidad ambiental debido

a una adecuada gestión de retornos o productos defectuosos, reciclables o remanufacturables, incluyendo actividades conjuntas de diseño de productos o procesos⁸.

- **Colaboración medioambiental.** Esta puede ser concebida como la planeación y desarrollo de actividades y proyectos medioambientales que necesitan la participación de las diferentes empresas de la cadena de suministro a través de información y procesos coordinados que reduzcan el consumo de materias primas contaminantes, prácticas empresariales que utilicen adecuadamente recursos naturales, entre otros aspectos^{8,9}.
- **Vincular GSCM y la Tecnología.** Según Vachon⁹, la tecnología en la GSCM incluye equipos, procedimientos de operación, diseño de productos, entre otros, que limitan o reducen el impacto negativo en el medioambiente. Este mismo autor clasifica esta tecnología en tres tipos: a) Prevención de la polución, la cual, consiste en la reducción o eliminación en la fuente de generación por medio del rediseño de productos, sustitución de materias primas, entre otros; b) control de la polución, se enfoca en inversiones en infraestructura como equipos para el tratamiento de aguas, disposición de desechos, entre otros, y c) administración de sistemas, la cual busca inversiones en la adecuada gestión de procesos, tales como: programación de producción, metodologías de medición de impacto ambiental, entre otros aspectos que mejoren el desempeño de los procesos de los productos y procesos, incluyendo beneficios en la prevención y control de la polución.
- **Influencia del ciclo de vida del producto.** Este ciclo de vida en sus diferentes etapas, tales como: a) introducción al mercado, b) crecimiento, c) madurez y d) declinación, tiene un impacto en la GSCM¹⁰. En el caso de las etapas de introducción y crecimiento, las empresas deben desarrollar diseños e innovaciones en los productos para que estos sean amigables con el medioambiente respecto a funcionalidades y materias primas. Por su parte, en las etapas de madurez y declinación, se deben hacer mejoras en el proceso de fabricación y logística inversa para reducir los impactos medioambientales.
- **Ciclo de vida de las operaciones.** Incluye la gestión de los diferentes procesos logísticos, tales como aprovisionamiento, producción, distribución, empaque y logística inversa, con su respecto enfoque medio ambiental en la GSCM. Cabe señalar, que dichos procesos fueron descritos con anterioridad al inicio del presente capítulo¹⁰.
- **Requerimientos del desempeño organizacional.** Consiste en un sistema de medición del desempeño de la GSCM en cuatro aspectos tales como: costos, calidad, tiempo y flexibilidad, los cuales, facilitan su planeación y control¹⁰.

Una vez analizadas algunas prácticas y enfoques en la GSCM, se puede indicar que estas facilitan su adopción o mejoramiento, ya que cubre desde aspectos relacionados con la colaboración, confianza y conocimiento entre los actores participantes, tecnologías, hasta las relaciones con el ciclo de vida de los productos, operaciones y sistemas de medición del desempeño.

Casos de aplicación en la industria y el sector de suministro eléctrico

Revisada la bibliografía en revistas científicas indexadas, se han identificado estudios de investigación empírica basados en encuestas, entrevistas, simulaciones y análisis estadísticos, que describen el grado de utilización de la GSCM en diferentes sectores tales como: textiles, automovilístico, químico, generación de energía, petróleo, manufactura, componentes electrónicos entre otros, aplicados a países asiáticos, europeo y norteamericanos^{4,10}. Los resultados de dichas investigaciones indican la posibilidad de desarrollar propuestas científicas relacionadas con metodologías para el diseño o mejoramiento de GSCM, que permitan generar beneficios a la productividad, eficiencia e impacto a la sostenibilidad ambiental. En el caso de distribuidores de suministros eléctricos, no se identificaron artículos de GSCM, por lo cual, la propuesta a realizar a una empresa mediana de la ciudad de Medellín, puede contribuir al desarrollo de la agenda científica y empresarial del tema.

GESTIÓN DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA UNA EMPRESA MEDIANA COMERCIALIZADORA DE SUMINISTRO ELÉCTRICOS

Este numeral tiene como principal objetivo hacer una propuesta de *Green Supply Chain Management* (GSCM) para una empresa distribuidora de suministros eléctricos ubicada en la ciudad de Medellín, basándose en la información revisada y analizada con anterioridad, que incluye: procesos, actores y prácticas.

Metodología

Para realizar la propuesta de implementación del modelo de GSCM en la empresa mediana de comercialización de suministros eléctricos, se utiliza información secundaria y primaria. La secundaria se relaciona con la revisión de documentos de la logística de la empresa y artículos científicos indexados relacionados con GSCM. Respecto a la información primaria, esta se recolecta de un diagnóstico a las características de la empresa, la cadena de suministro, logística y prácticas medioambientales desarrolladas por la empresa. La información recolectada es procesada y analizada, con el fin de construir la propuesta de implementación del modelo de GSCM en la empresa comercializadora, la cual incluye la estructura de la cadena de suministro, prácticas verdes y su inclusión en los procesos logísticos de la compañía, tales como: aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y logística inversa.

Características de la empresa, el sistema logístico y la cadena de suministro

La empresa en estudio es una comercializadora de suministros eléctricos ubicada en la ciudad de Medellín que atiende el mercado nacional, incluyendo a clientes institucionales y consumidores. Respecto a su tamaño es mediana, ya que tiene alrededor de 60 empleados y las ventas anuales superan los 8000 millones de pesos por año. Adicionalmente, la empresa maneja un portafolio de productos compuesto por alambres, cables, aisladores, aislantes, conectores, empalmes, chazos, boquillas, tuberías, sistemas de canalización, entre otros.

En la actualidad, la empresa desarrolla los procesos logísticos de aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y logística inversa de productos eléctricos dentro una cadena de suministro, que se describe a continuación (figura 3).

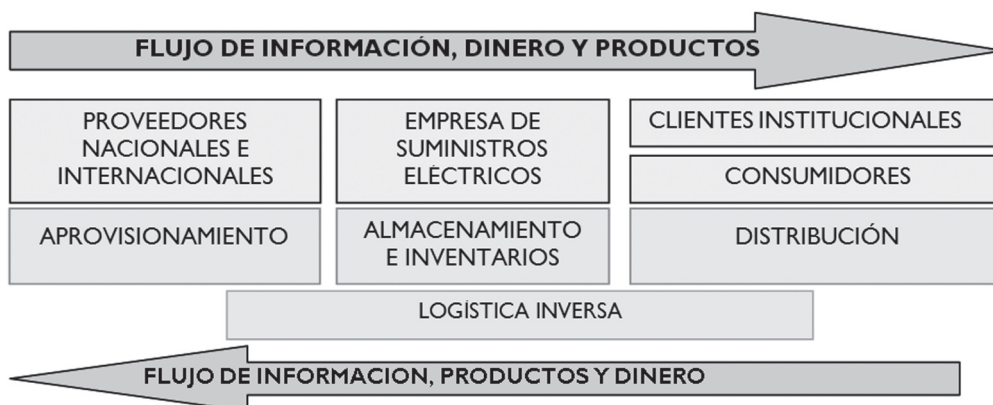


Figura 3. Estructura de la Cadena de Suministro de una empresa de suministros eléctricos

Fuente: Sarkis⁷

La cadena de suministro de la empresa en estudio cubre desde el aprovisionamiento de los suministros eléctricos a 20 proveedores nacionales e internacionales. Posteriormente, estos productos son almacenados hasta que los clientes los demandan a través de pedidos, lo que implica que la empresa realice operaciones de empaque (bolsas, cajas y estibas), para ser distribuidos en medios de transporte terrestres, tales como: dos camiones y una moto (pedidos pequeños). Respecto, a la logística inversa, la empresa, en la actualidad, gestiona la devolución de productos defectuosos y que no cumplen con la referencia solicitada por los clientes. Además, los equipos y suministros que se convierten en inventario obsoletos, es decir, que han perdido un valor comercial deben de ser devueltos al proveedor, de ser posible, o desecharlos como chatarra o segundas. Por las características descritas y los resultados del diagnóstico al sistema logístico de la empresa, se puede concluir que esta no cuenta con una estructura de GSCM, inclusive se identifica que la organización en estudio no conoce sus objetivos ni los impactos económicos y productivos que GSCM puede generar.

Otro aspecto importante a considerar de la cadena de suministro de la empresa en estudio se relaciona con los flujos de información con proveedores y clientes, los cuales se efectúan a través de medios tradicionales de comunicación como telefonía y correos electrónicos. Adicionalmente, la empresa cuenta con un ERP que soporta sus procesos empresariales, incluyendo el manejo de inventario y la generación de órdenes de compras desde una perspectiva operativa. Por esto motivos, se puede indicar que el intercambio de información y el desarrollo de estrategias colaborativas con clientes y proveedores no se encuentra estructurada ni planificada

Propuesta de cadena de suministro verde(GSCM) para la empresa mediana de suministros eléctricos

Una vez identificadas y analizadas las características de la empresa, la cadena de suministro y el sistema logístico, se presenta una propuesta de GSCM, que incluye la estructura de la cadena de suministro y prácticas que debe implementar la empresa, con el fin, que mejore potencialmente su productividad y contribución a la sostenibilidad ambiental.

Estructura de GSCM para empresa de suministros eléctricos

La GSCM para la empresa en estudio se basa en su cadena de suministro tradicional, con la diferencia de que se establecen puntos o eslabones, en los cuales, se considera apropiado establecer prácticas verdes (green) dentro de los procesos logísticos, con el fin de que las empresas establezcan este enfoques (figura 4).

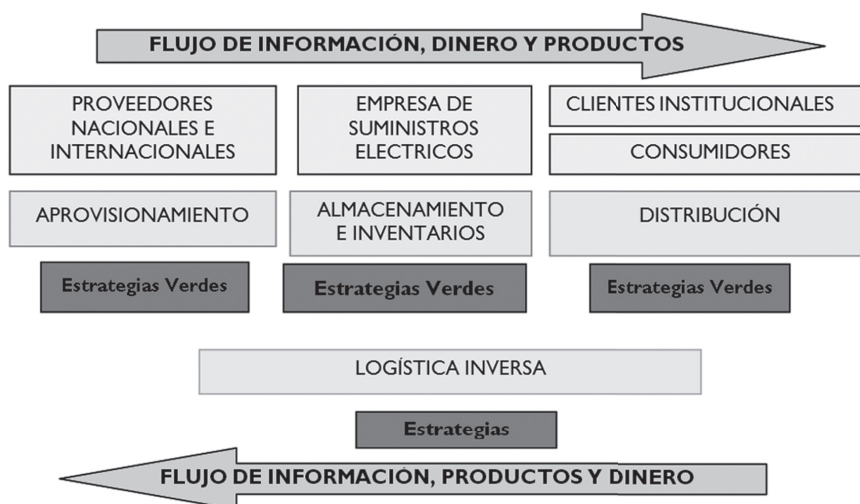


Figura 4. Estructura GSCM de empresa de suministros eléctricos con estrategias

Fuente: Elaboración propia

De la estructura de GSCM presentada para la empresa de suministros eléctricos, se puede inferir que se requiere establecer prácticas verdes en los diferentes eslabones y procesos logísticos en toda la cadena de abastecimiento. A continuación, se describen algunas estrategias recomendables para los procesos logísticos de esta compañía:

- **Aprovisionamiento.** En este proceso logístico, la empresa debe diseñar una política con los proveedores de suministros eléctricos para fomentar el uso de materiales de empaque reutilizables o reciclables, tales como: bolsas biodegradables o cajas de cartón. Adicionalmente, en la estrategia compras debería incluirse un criterio de selección de proveedores relacionado con evaluar cuáles de estos ofrecen suministros fabricados con materia prima reciclada (pvc) o cuales pueden ser remanufacturados. En el caso de establecer este tipo de estrategias, la empresa en estudio debe considerar el impacto económico y técnico de establecer estas prácticas ambientales.
- **Almacenamiento, inventario y empaque.** Se debe recordar que la empresa en estudio es una comercializadora, por lo cual, no fabrica los suministros eléctricos, sino que gestiona inventarios en un almacén de productos terminados y los empaqueta para distribuirlos a los clientes, con el fin de satisfacer sus necesidades. Respecto a las prácticas verdes, estas se relacionan con la adecuada determinación de los niveles de inventarios de suministros eléctricos, con el fin de evitar la generación de inventarios obsoletos que, generalmente, deben ser desechados como chatarra o productos reciclables, especialmente, el alambre, los plafones de plástico, entre otros. Adicionalmente, se deben considerar métodos adecuados de gestión y control de las operaciones del almacén de producto terminado, con el fin de evitar pérdidas o daño de los suministros eléctricos. Finalmente, respecto al empaque, la empresa debería establecer una política de utilización de cajas de cartón recicladas o reutilizar aquellas en las que llegan los suministros eléctricos de los proveedores; de esta manera se reduce el uso de cartón, lo cual impacta en los costos y en la protección del medioambiente.
- **Distribución.** En la actualidad la empresa cuenta con dos camiones y una motocicleta de 150 cm³ para transportar los pedidos a los clientes en el valle del Aburrá. Respecto a las prácticas verdes en este proceso logístico, se debe controlar el consumo de combustible y el estado mecánico de los medios de transporte, con el fin de reducir los costos y las emisiones de CO₂, las cuales, impactan en el medioambiente. Adicionalmente, se debe establecer una estrategia de ruteo que permita disminuir la cantidad de km recorridos para atender las necesidades de los clientes. De otra parte, se debe hacer control a los suministros eléctricos en proceso de distribución, para evitar pérdidas, daños y reprocesos en las entregas, los cuales impactan en el consumo de combustible, y adquisición de nuevos productos a los proveedores, y producen impactos en el medioambiente, incluyendo consumo de materias primas, uso de energía y activación de actividades en botaderos de basura, en caso de que algunos de los suministros no sean reciclables.
- **Logística inversa.** Esta empresa no tiene definido un procedimiento que le permita planear, ejecutar y controlar las actividades de la logística inversa, ya que solamente gestionan las devoluciones de los clientes y proveedores, pero no se incluyen estrategias para el reciclaje, remanufactura y decisiones de envío de suministros obsoletos y dañados al botadero de basura.

Para aquellos suministros que se conviertan en obsoletos o se dañen durante el almacenamiento, se debe analizar qué partes pueden ser recuperadas como repuestos o, en su defecto, pueden ser recicladas antes de proceder a su desecho en botaderos. Por estos motivos, como prácticas verdes: a) Definir un procedimiento de logística verde; b) identificar y clasificar cada uno de los productos describiendo qué prácticas de logística inversa (reúso, remanufactura, reciclaje, desecho botadero, entre otros) son recomendables con el fin de minimizar impactos ambientales y reducción de costos, y c) colaboración con proveedores o clientes con el fin de gestionar adecuadamente las devoluciones.

Para apoyar las diferentes prácticas verdes para la GSCM en la empresa en estudio, sería recomendable el uso de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) logísticas que mejoren la capacidad de toma de decisiones, lo cual debe impactar la reducción de costos y efectos negativos en el medioambiente de las operaciones de la empresa.

Prácticas de GSCM

A parte de las prácticas en los diferentes procesos logísticos descritos con anterioridad, a continuación se presentan algunas estrategias que debe implementar la empresa comercializadora de suministros eléctricos de la ciudad de Medellín en estudio para implementar la GSCM, mejorar sus impactos en los costos, aumentar la satisfacción de las necesidades de los clientes y contribuir a la sostenibilidad ambiental (tabla 2).

Finalmente, se debe indicar que las estrategias o prácticas para la GSCM deben estar alineadas con los procesos logísticos de la empresa comercializadora de suministros eléctricos, con el fin de que la empresa obtenga beneficios económicos, satisfaga las necesidades de los clientes y contribuya a la sostenibilidad del medioambiente.

Tabla 2. Prácticas de GSCM para empresa de suministros eléctricos

Colaboración y confianza con proveedores y clientes	Uso de Tecnología
<p>La empresa de establecer un programa de colaboración y confianza con algunos proveedores y clientes con los cuales, se pueden gestionar prácticas como reciclaje de empaques, reúso y remanufactura de suministros eléctricos, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar TIC para la gestión de las diferentes prácticas verdes en los procesos logísticos antes descritos. • Utilizar procedimientos para la identificación, caracterización y gestión de las devoluciones, suministros obsoletos o dañados. • Diseñar plan de mantenimiento y renovación de medios de transporte.
Gestión del ciclo de vida del producto y operaciones	Planeación y medición del desempeño de la GSCM
<p>Realizar un diagrama de caracterización y control del ciclo de vida de los diferentes suministros, con el fin de definir políticas adecuadas de inventario, ya que aquellos productos en estado de madurez y declinación, se corre mayor riesgo de obsolescencia por disminución de demanda de clientes. Además, dicha información permite definir las estrategias con proveedores y clientes, relacionadas con reúso, remanufactura, reciclaje, desechos, entre otros.</p>	<p>Establecer un plan estratégico de GSCM que incluya, objetivos, metas, indicadores, procesos, estrategias de comunicación y colaboración con clientes, proveedores, gobierno y la comunidad.</p> <p>Realizar un cuadro de indicadores de prácticas verdes para cada uno de los procesos logísticos y demás estrategias, lo cual, debe permitir su adecuado control y mejoramiento continuo.</p> <p>Algunos de los indicadores son: emisiones de CO₂, costos de energía, cantidad de suministros reciclados, remanufacturados, reusados, entre otros.</p>

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La *Green Supply Chain Management* (GSCM) es un enfoque de la cadena de suministro, que no solo apunta a la satisfacción de las necesidades de los clientes y uso adecuado de los recursos, sino que también incluye un pensamiento ambiental relacionado con la sostenibilidad ambiental.

La estructura de la GSCM incluye diferentes actores de la cadena de suministro, tales como: proveedores, productores, distribuidores y consumidores, los cuales, a través de los diferentes procesos logísticos, consideran la inclusión de prácticas verdes relacionadas con el aprovisionamiento de materias primas reciclables o remanufacturables, equipos o maquinaria de producción que utiliza energía eficiente, control de medios de transporte con el fin de reducir emisión de gases o CO₂ y desarrollo de estrategias de logística inversa.

De otra parte, para la implementación del enfoque de GSCM cobra importancia la adopción de estrategias en la cadena de suministro, tales como: colaboración, confianza, vinculación de tecnología, control del desempeño a través de otros indicadores.

Se puede indicar que la propuesta de GSCM para la empresa mediana comercializadora de suministros eléctricos ubicada en la ciudad de Medellín, permite establecer una estrategia y estructura para la adopción de este enfoque medioambiental, el cual incluye la definición de la cadena de suministro, la identificación de eslabones donde se deben definir estrategias verdes y el establecimiento de relaciones con los procesos logísticos y prácticas verdes. Esto lleva a esta compañía a desarrollar un medio para mejorar su desempeño productivo y contribuir a la sostenibilidad ambiental desde su operación en el mercado nacional.

Finalmente, se puede indicar que el modelo de GSCM propuesto para la comercializadora tiene la característica de que no incluye la producción en los procesos logísticos, ya que esta empresa no transforma, sino que se gestiona el inventario de producto terminado en el almacén; de allí, la importancia que presentó esta cadena de suministro.

REFERENCIAS

1. BALLOU, Ronald. *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. 5^a ed. México: Pearson Educación, 2004. 23 p.
2. MENTZER, John. *Supply chain management*. London: SAGE, 2001. 45 p.
3. ESPINAL, Alexander y GÓMEZ Rodrigo. *Tecnologías de la Información en la cadena de suministro*. En: *Revista Dyna*. Marzo. 2009. Vol. 76, No. 157, p. 37-48
4. SRIVASTAVA, Samir. *Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review*. En: *International Journal of Management Reviews*. 2007. Vol. 9, No. 1. p 53–80.
5. ZHU, Q; SARKIS, J. and LAI, K. *Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry*. En: *Journal of Cleaner Production*. 2007. Vol. 15, No. 11-12. p 1041–1052.
6. SARKIS, Joseph. *A strategic decision framework for green supply chain management*. En: *Journal of Cleaner Production*. 2003. Vol. 11, No. 4. p 397-409
7. HOEK, Remko. *From reversed logistics to green supply chains*. En: *Supply Chain Management: An International Journal*. 1999. Vol. 4, No. 1. p. 129-135.
8. CHENG, Jao-Hong; CHUNG, Hsing Yeh and CHIA, Wen Tu. 2008. *Trust and knowledge sharing in green supply chains*. En: *Supply Chain Management: An International Journal*. 2008. Vol. 13, No. 4. p. 283-295.
9. VACHON, Stephan. *Green supply chain practices and the selection of environmental technologies*. En: *International Journal of Production Research*. 2007. Vol. 45, No. 18. p 4357.
10. ZHU, Qinghua y SARKIS Joseph. *Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises*. En: *Journal of Operations Management*. 2004. Vol. 22, No. 3. p. 265–289.