

**UCLV**  
Universidad Central  
"Marta Abreu" de Las Villas



**FIMI**  
Facultad de  
Ingeniería Mecánica  
e Industrial

## TRABAJO DE DIPLOMA

**Título:** Diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros en la UEB  
Tabaco Torcido de Quemado de Güines.

**Autor:** Luis Ernesto Herrera Rodríguez.

**Tutor:** Ing. Ronald Díaz Cazañas.

Santa Clara, noviembre 2021  
Copyright©UCLV

**UCLV**  
Universidad Central  
"Marta Abreu" de Las Villas



**FIMI**  
Facultad de  
Ingeniería Mecánica  
e Industrial

## DIPLOMA THESIS

Title: Diagnosis of Supply Chain Management in the UEB Twisted Tobacco  
from Quemado de Güines

Author: Luis Ernesto Herrera Rodríguez

Thesis Director: Ing. Ronald Díaz Cazañas

Santa Clara, noviembre 2021  
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

**Atribución- No Comercial- Compartir Igual**



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.  
Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

## **RESUMEN**

Este trabajo se desarrolló en la Unidad Empresarial de Base Tabaco Torcido de Quemado de Güines, con el objetivo principal de realizar el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros de dicha entidad, como punto de partida para la definición de medidas de mejoramiento de su desempeño. La investigación realizada fue soportada a partir de la aplicación de un grupo de técnicas recibidas durante el transcurso de la carrera, tales como: la matriz DAFO, el diagrama de Ishikawa, trabajo en grupo y método de expertos, permitiendo la aplicación del procedimiento propuesto. El resultado de la aplicación del procedimiento permitió proponer un plan de mejoras dirigidas en lo fundamental a elevar las exigencias con los proveedores, así como actividades de mantenimiento y conservación de equipos e instalaciones. Todo ello contribuyó a reafirmar la validación del procedimiento seleccionado como instrumento de diagnóstico y proponerlo para otras cadenas similares en el país.

## **ABSTRACT**

This work was developed at the Güines Torcido de Quemado Tobacco Base Business Unit, with the main objective of carrying out the diagnosis of the Supply Chain Management of said entity, as a starting point for the definition of measures to improve its performance. The research carried out was supported from the application of a group of techniques received during the course of the degree, such as: the SWOT matrix, the Ishikawa diagram, group work and the expert method, allowing the application of the proposed procedure. The result of the application of the procedure made it possible to propose an improvement plan aimed primarily at raising the demands on suppliers, as well as activities for the maintenance and upkeep of equipment and facilities. All of this contributed to reaffirming the validation of the selected procedure as a diagnostic instrument and to propose it for other similar chains in the country.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Logística .....	4
1.2.1 Definición .....	4
1.2.2 Evolución histórica .....	5
1.3 Cadena de suministro .....	7
1.3.1 Base Conceptual .....	7
1.3.2 Estructura.....	9
1.3.3 Clasificación .....	12
1.4 Gestión de la Cadena de Suministros .....	13
1.4.1 Principios para la Gestión de la Cadena de Suministros .....	14
1.4.2 Modelos de Gestión de la Cadena de Suministros .....	16
1.5 Metodologías desarrolladas para la gestión de cadenas de suministro en Cuba	18
1.6 Conclusiones parciales .....	20
CAPITULO 2. PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....	21
2.1 Introducción.....	21
2.2 Caracterización del procedimiento seleccionado para el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros de Tabaco Torcido .....	21
2.3 Conclusiones Parciales.....	29
CAPITULO 3. APLICACION DEL PROCEDIMIENTO SELECCIONADO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE TABACO TORCIDO .....	30
3.1 Introducción.....	30
3.2 Caracterización de la Unidad Empresarial de Base Tabaco Torcido de Quemado de Güines	30
3.3 Aplicación del procedimiento para el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros de tabaco torcido.....	32
3.4 Conclusiones Parciales.....	51
CONCLUSIONES .....	52
RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA .....	54
ANEXOS .....	56

## INTRODUCCIÓN

En la situación actual, con los diversos retos económicos y organizativos que se presentan, se hace necesario buscar continuamente oportunidades de mejora que hagan a las empresas más eficientes y competitivas. Estas son cada vez más conscientes de la importancia de la Gestión de la Cadena de Suministros como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos.

De acuerdo con (Pérez Ríos, 2014) desde hace algunos años se está asistiendo a un cambio sustancial en las reglas del juego empresarial. La continua tendencia a la reducción de activos y punto de equilibrio financiero hace que la mayoría de las empresas se centren en los aspectos fundamentales de su cadena de valor; de ahí la mayor atención a la gestión de la cadena de suministros. Los resultados de una buena gestión en este ámbito son fácilmente apreciables, puesto que cada unidad monetaria ahorrada se apunta directamente al beneficio, incrementándose de forma espectacular la rentabilidad. En este sentido, las empresas han llegado a la conclusión de que para sobrevivir y tener éxito en entornos más agresivos ya no basta mejorar sus operaciones ni integrar sus funciones internas, sino que se hace necesario ir más allá de las fronteras de la empresa e iniciar relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma mucho más integrada, utilizando enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la Cadena de Suministros.(Pérez et al., 2019)

La Gestión de la Cadena de Suministros (SCM por sus siglas en inglés, *Supply Chain Management*), está surgiendo como la combinación de la tecnología y las mejores prácticas de negocios en todo el mundo. Las empresas cubanas no escapan al impacto de este escenario mundial a causa del COVID-19, y para poder mantener un prestigio deben de mejorar continuamente su Gestión de la Cadena de Suministros. Si bien la globalización ha generado indudablemente enormes beneficios en términos de eficiencia económica en las Cadenas de Suministros, también ha incrementado la interdependencia de los riesgos, ya que cualquier problema local se puede convertir en uno nacional rápidamente si se paran las Cadenas de Suministros. Durante la crisis del coronavirus, se ha sufrido un gran desabastecimiento, inicialmente en el sector farmacéutico y de la salud. Este desabastecimiento ha resaltado la importancia del abastecimiento local de manera sostenible.

El impacto económico de la investigación se fundamenta en la reducción de los costos y atrasos de los procesos logísticos, agilizando el flujo de la cadena de suministro. Desde el punto de vista social se considera que aumentará el nivel de compromiso de los trabajadores, su interés por el mejoramiento de la organización y disminuirán las desatenciones para con los problemas que existen. Por todo ello, es de suma importancia que las empresas mejoren sus estándares de sostenibilidad, monitorizando los riesgos de sus proveedores y adoptando estrategias de mejora continua que les

permitan reducir los posibles impactos negativos a nivel social y medioambiental y fomentar un crecimiento sostenible a largo plazo.

La Empresa de Tabaco Torcido de Villa Clara (ETTV) busca colocarse entre las punteras en la producción de tabaco de todo el país, para ello la misma se ha propuesto mejorar todos los factores que afecten su imagen y cumplir con los servicios que la misma brinda. Con ese fin surge la necesidad de conocer los problemas que están afectando la Gestión de la Cadena de Suministros, específicamente en su Unidad Empresarial de Base (UEB) de Tabaco Torcido de Quemado de Güines. A pesar de que la entidad conoce algunos de sus problemas relacionados con el incumplimiento en los plazos de entrega y las devoluciones de productos por problemas de calidad la misma no tiene cómo determinar y jerarquizar los principales problemas que están afectando la Gestión de la Cadena de Suministros, así como identificar sus causas.

Lo anteriormente expuesto constituye la **situación problemática** que originó la presente investigación, y conduce al problema de investigación que se define como la ausencia de una herramienta metodológica que permita el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros del tabaco torcido en el municipio de Quemado de Güines, como punto de partida para el diseño de acciones de mejoras en dicha cadena, elevando con ello el desempeño de la misma.

#### **Objetivo general de la investigación:**

Realizar el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros en la UEB Tabaco Torcido de Quemado de Güines, como punto de partida para la definición de medidas de mejoramiento de su desempeño.

#### **Objetivos específicos:**

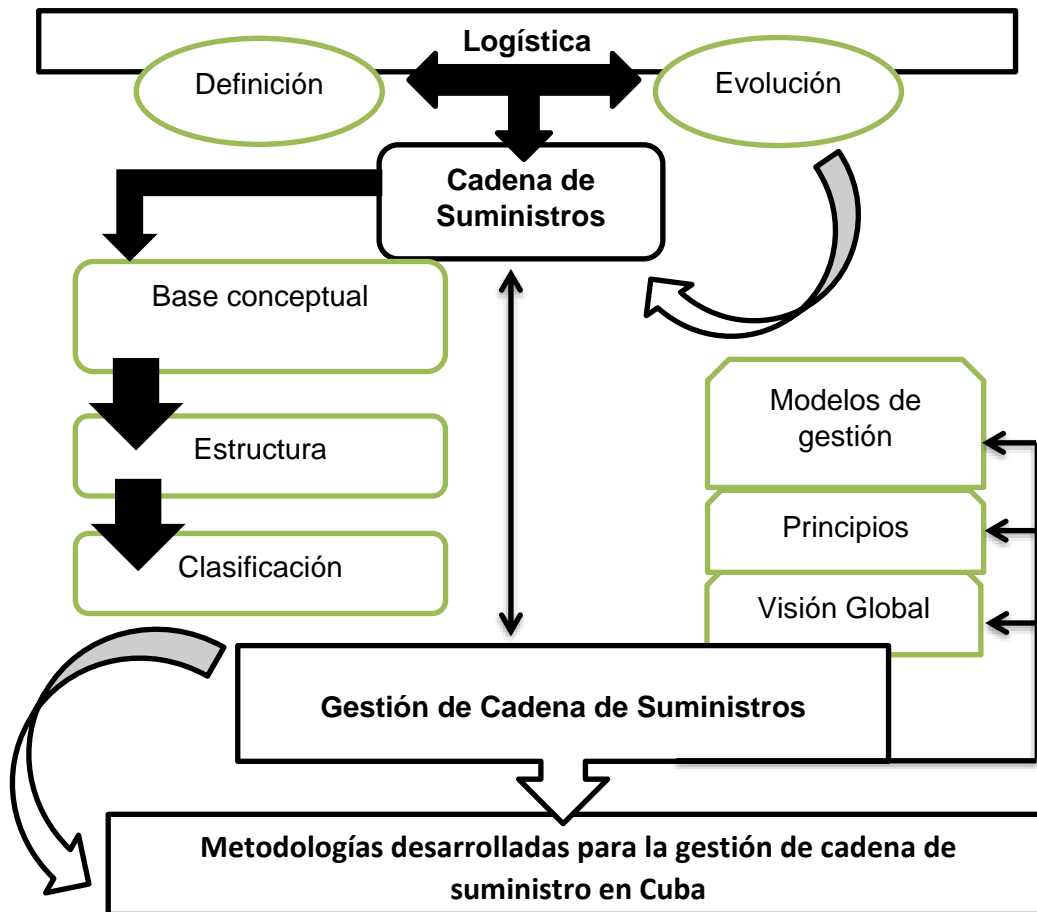
1. Seleccionar un procedimiento para el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros objeto de estudio, a partir del análisis de las propuestas metodológicas desarrolladas para este propósito.
2. Precisar los indicadores de desempeño incluidos en el diagnóstico.
3. Aplicar el procedimiento de diagnóstico a la Cadena de Suministros en la UEB Tabaco Torcido de Quemado de Güines y evaluar los resultados obtenidos.
4. Proponer medidas para el mejoramiento de la Gestión de la Cadena de Suministros basado en los resultados del diagnóstico.

La tesis se estructuró de la forma siguiente: Introducción; Capítulo 1: Marco teórico-referencial de la investigación; Capítulo 2: Procedimiento para el diagnóstico de la gestión de la cadena de suministro; Capítulo 3: Aplicación del procedimiento seleccionado para el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros de Tabaco Torcido; Conclusiones; Recomendaciones; Bibliografía y Anexos.

# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 Introducción

Este primer capítulo resume los resultados fundamentales relacionados con el objeto de estudio teórico de la presente investigación. Su desarrollo se fundamenta en el análisis crítico de literatura especializada y el examen del criterio de varios autores en lo que refiere a la base conceptual y evolución histórica de la Cadena de Suministros, antecedentes y modelos desarrollados a escala internacional para su gestión, particularizando el análisis posteriormente en la Gestión de las Cadenas de Suministros en Cuba y, específicamente, en el sector tabacalero. La estrategia seguida para su elaboración se muestra en la Figura 1.1.



**Figura 1.1:** Hilo conductor para la construcción del Marco Teórico-Referencial de la investigación.

*Fuente: Elaboración propia.*

## **1.2 Logística**

### **1.2.1 Definición**

La logística, última frontera para obtener economías de costos ha sido objeto de análisis de varios autores. Mucho se dice de sus diversos significados y comprensiones en el transcurso de la historia por lo que son bastos los criterios emitidos acerca de su definición.

La palabra logística etimológicamente proviene del término “logistikos”, término usado en el siglo VII antes de Cristo, que a su vez significa “diestro en el cálculo” o “saber calcular”. En Grecia en el año 489 antes de Cristo, ya se usaba la palabra logística, y esta definía el “hacer algo lógico”.(Santos Torres, 2017)

Como actividad empresarial es antigua y podría decirse que es lo que antes se conocía como distribución. Tiene sus orígenes en la actividad militar que desarrolló esta herramienta para abastecer a las tropas con los recursos y pertrechos necesarios para afrontar las largas jornadas y los campamentos en situación de guerra. Trascendió al ámbito empresarial hace poco más de 5 décadas y ha sido en éste donde ha encontrado su mayor campo de desarrollo.(Ballou and de Lemus, 1991)

Es entendida como el proceso de planeamiento, implantación y control del flujo y almacenamiento eficiente de materias primas, productos en proceso, bienes terminados y la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer las necesidades de los consumidores. “Es el conjunto de actividades interrelacionadas que a partir de los materiales entregados por el proveedor crean una utilidad en forma, tiempo y lugar para el comprador”.(Ballou and de Lemus, 1991)

La logística empresarial , como toda gestión plantea unos objetivos a través de los cuales se realiza de manera eficaz la actividad empresarial, buscando proporcionar un flujo de materiales, suministros y servicios necesarios para el buen funcionamiento de la organización, manteniendo las inversiones en existencia y reduciendo las pérdidas a un nivel mínimo, manteniendo normas de calidad adecuadas, buscando y manteniendo proveedores competentes, consiguiendo relaciones de trabajo productivas y armoniosas con otros departamentos de la organización y reduciendo el tiempo de suministro de materiales, productos y servicios; generando con esto las ventajas que proporciona el cumplimiento de los objetivos de la logística, entre ellos, la coordinación con los proveedores, mejora en la rotación de los inventarios, procesos de producción más seguros, reducción de costos de los productos en el punto de venta, ahorros en embalaje y manipulación de inventarios, coordinación y comunicación efectiva en la organización, reducción en el tiempo de entrega y como consecuencia final la Satisfacción plena de los clientes.(Ballou, 1998) Plantea además, es: “todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el

punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar los niveles adecuados de servicio al consumidor a un costo razonable ". (Ballou, 1998)

Según el Council of Logistics Management citado en (Christopher, 1994), se entiende por "logística": "...el proceso de planeación, instrumentación y control eficiente y efectivo en costo del flujo y almacenamiento de materias primas, de los inventarios de productos en proceso y terminados, así como del flujo de la información respectiva desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el propósito de cumplir con los requerimientos de los clientes".

La logística "centra sus esfuerzos en la planificación y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, y gestionándolo todo como un sistema integrado."(Cuatrecasas, 2003)

Por otra parte, y abriendo un poco más el concepto de logística,(Christopher, 1994) dice: "La logística es un concepto orientado al flujo de materiales e información, con el objetivo de integrar recursos a través de un conducto que se extiende desde los proveedores a los clientes últimos, permitiéndoles disponer de un medio por el que se pueden evaluar tanto el costo como el rendimiento del flujo."

En el mismo orden de ideas, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos; así como también, todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados, como las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios y los suministros, forman parte del proceso logístico. De aquí que se entienda la logística como una cadena conformada por tres eslabones principales que son el abastecimiento, la producción y la distribución. (Christopher, 1994)

De lo anterior se desprende que la logística es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repite muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en producto terminado y se añade valor para el consumidor.(Ballou, 2004)

A pesar de las diferentes ideas conceptuales expresadas anteriormente se pone en evidencia la coincidencia en cada uno de los componentes que la integran, por tanto, la logística es la encargada del producto en cuanto a su almacenamiento, inventario, procesamiento, transporte, entrega y/o devolución, y por ende la satisfacción del cliente.

### **1.2.2 Evolución histórica**

En sus principios, la logística no era más que tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible. En la actualidad este conjunto de actividades ha sido redefinido y hoy en día es todo un proceso. Evidentemente, el concepto de logística ha sufrido cambios que lo

adecuan a las características operacionales de las empresas en la actualidad y su entorno, por lo que se realiza un recuento desde sus inicios para analizar las diferentes etapas de su evolución.

Si bien, la Logística tuvo sus orígenes en el mundo militar, éste se remonta al siglo VII antes de Cristo. En esa época, en Grecia, en el ámbito militar se encontraba el “Logístiko”, encargado principalmente de determinar las cantidades de pertrechos que se necesitarían para avanzar de acuerdo a los planes. (Molins, 2011)

Varios siglos después, alrededor del año 1870, surge “el origen del término”. En aquel tiempo, en Estados Unidos y Europa Occidental la infraestructura de transporte por ferrocarril y de comunicaciones forman una red básica de comunicaciones y transporte, llevando mercancías de un lugar a otro favorecían la producción y también el consumo.

Aunque el término ha acompañado al hombre a lo largo de varios siglos, no es hasta el siglo XX que el mismo adquirió importancia en la vida civil. Se distingue una primera etapa, que inicia a principios de ese siglo y llega hasta mediados de los años sesenta, pudiendo diferenciarse dos sub-etapas separadas por la Segunda Guerra Mundial.

En esta etapa inicial, la función logística se asociaba básicamente a las actividades de la distribución física, en especial al transporte y al almacenamiento de productos, en ese entonces todavía la agricultura y la ganadería predominaban como actividades económicas.

Es en 1950 que toma mayor importancia, debido a la transición que atraviesan los países más desarrollados, de una economía caracterizada por el exceso de demanda hacia otra dominada por el exceso de oferta.

En el ámbito académico, durante esta etapa comienzan a aparecer las primeras aproximaciones al estudio de la función logística, en concreto, desde el campo de la economía y del marketing. (Heras et al., 2001). A finales de los años 70 hasta la década de los 80 comienza el reconocimiento de los ahorros potenciales que podían obtener las organizaciones al integrar los elementos de la logística dentro de la empresa y se logra un gran crecimiento en el área de la logística.

La logística de aprovisionamiento hace referencia a la gestión de las materias primas, piezas y otros elementos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo de la empresa (Kraljic, 1983) En este ciclo, la gestión logística se centrará en la planificación de la política de compras, en la gestión del transporte desde el proveedor hasta la empresa, en el diseño de almacenes y en la gestión de inventarios de materias primas, con el objetivo de mantener una gestión eficiente de las mismas a un coste razonable. (Arbones, 1990) (Christopher, 1994) (Anaya Tejero, 1998) (Gutierrez Casas and Prida Romero, 1998) (Castán et al., 2000)

En el ámbito académico, esta segunda etapa en la evolución histórica de la función logística (desde mediados de los sesenta hasta finales de los ochenta) se caracterizó también por ser un período de

expansión y desarrollo. A partir de mediados de los 80 se comienza a considerar al cliente como parte importante dentro de la logística lo cual queda enunciado con la definición dada por el Council of Logistic Management en 1985: "El proceso de planificar, implementar y controlar la eficiencia, el costo efectivo del flujo y almacenamiento de las materias primas, productos en proceso, productos terminados y la información relacionada desde el punto de origen al de consumo con el propósito de conformar los requerimientos del cliente. "

La tercera etapa se inicia a principios de los ochenta y continúa hasta mediados de los noventa.

A principios de los ochenta, la función logística empieza a ser considerada como un elemento clave en la diferenciación de la empresa (Ballou and de Lemus, 1991) (Christopher, 1994) (Kent Jr and Flint, 1997) (Stock and Management, 2002) (Mentzer et al., 2004) (Ballou, 2007); no sólo por la gestión de la función logística integral en sí, sino por su extensión hacia el canal de aprovisionamiento, y la necesidad de esta para implantar los nuevos sistemas de gestión empresarial, tales como la producción flexible, el Just in Time, o los sistemas de calidad (Fuller et al., 1993) En palabras de (Pau, 1998) la importancia de la función logística radica en que dicho concepto "da a los negocios reglas que permiten a la dirección seguir, valorar, priorizar y controlar todos los distintos elementos de aprovisionamiento y distribución que inciden en la satisfacción del cliente, en los costes y beneficios".

La publicación en 1995 del libro *Creating Logistics Value* de la mano de Novack, Langley y Rinehart, marca el inicio de una nueva etapa en la evolución de la función logística. A finales del siglo XX las grandes empresas obtienen más beneficios y reducen más sus gastos que una pequeña compañía.

A partir de este momento, la función logística adquiere una relevancia máxima dentro de la gestión empresarial; no sólo es una variable estratégica de diferenciación de la competencia, sino que, además, es capaz de generar valor para el cliente, y, por tanto, aumentar su satisfacción y lealtad. (Mentzer et al., 2004). Las características fundamentales que ha presentado la evolución histórica del concepto de logística se muestra en el Anexo 1.

### **1.3 Cadena de suministro**

#### **1.3.1 Base Conceptual**

Desde los inicios de los noventa, los académicos han intentado dar una estructura a la Cadena de Suministros (Bechtel and Jayaram, 1997) con tal de hacer una amplia revisión retrospectiva de la literatura e investigación sobre la Cadena de Suministros. Tales investigaciones han dado paso a diversas escuelas de pensamiento como se puede apreciar en la Tabla 1.1

**Tabla 1.1: Definición del término Cadena de Suministros.**

Fuente bibliográfica	Definición
<b>Christopher [1999]</b>	Es la red de organizaciones que están implicadas en el enlace desde arriba y hasta abajo, en los diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos o servicios en las manos del cliente final.
<b>Clarkston [2000]</b>	Es una serie de eslabones y procesos compartidos que existen entre los proveedores y los clientes. Estos eslabones y procesos involucran todas las actividades desde la adquisición de la materia prima hasta la entrega de un producto terminado al consumidor.
<b>Donovan [2000]</b>	Consiste en todas las actividades requeridas para entregar productos a los consumidores desde el diseño del producto hasta el recibo de demandas, servicio al cliente, la recepción de pagos, etc.
<b>Simchi Levi (2000)</b>	Es un conjunto de enfoques utilizados para integrar eficientemente a proveedores, fabricantes, depósito y negocios minoristas para que la mercancía se produzca y distribuya en las cantidades correctas, los lugares adecuados, el tiempo justo, con objeto de minimizar los costos del sistema satisfaciendo los requerimientos del nivel de servicio.
<b>Bowersox (2001, 64)</b>	“...la cadena de suministro cambió de ser un arreglo independiente de negocios a un arreglo de esfuerzos coordinados enfocados a mejorar la eficiencia e incrementar la competitividad...”.
<b>Supply Chain Council (SCC) [2001]</b>	Incluye todos los esfuerzos involucrados para la producción y entrega de un producto final desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente. Estos esfuerzos se definen en cuatro procesos básicos: plan, fuente, fabricación y entrega.
<b>Mentzer et al. [2001]</b>	Una serie de tres o más entidades (organizadas o individuales) directamente involucradas en los flujos hacia arriba y hacia debajo de productos, servicios, finanzas e información desde una fuente hasta un cliente.
<b>Acevedo Suárez et al. [2001]</b>	Es una red global usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final a través de un flujo diseñado de información, distribución física y efectivo.
<b>Caballero (2003)</b>	“La cadena de abastecimiento gestiona la materia prima y los componentes o productos semielaborados, conlleva a hacer los pedidos a proveedores, el transporte, almacenaje y el suministro de fábrica.

<b>(Ballou, 2004)</b>	Es la coordinación e integración de todas las actividades asociadas con el movimiento de bienes, desde la materia prima hasta el usuario final, para crear una ventaja competitiva sustentable. Esto incluye la administración de sistemas, fuentes, programación de la producción, procesamiento de pedidos, dirección del inventario, transporte, almacenaje y servicio al cliente.
-----------------------	---

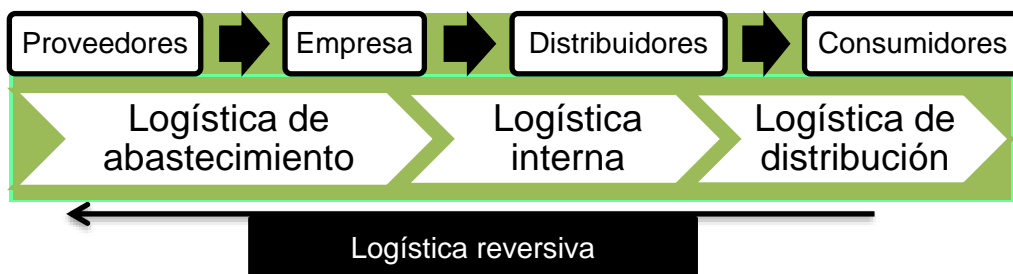
*Fuente: Elaboración propia a partir del examen de varias referencias bibliográficas.*

Cada uno de los conceptos planteados coinciden en que la Cadena de Suministros no es más que el control y seguimiento de todas las operaciones realizadas sobre el producto, desde las materias primas hasta la entrega como producto terminado al cliente.

La finalidad de la Cadena de Suministros no es otra que la de conseguir mayores cotas de mercado para sus miembros a través de una mejora en la atención al cliente. Sus metas están en agilizar la entrega de productos, aumentar la variedad y disminuir sus costes y la estrategia para conseguirlo es colaborar. Se ha dicho que en el mercado del futuro no competirán empresas, sino Cadenas de Suministros.

### 1.3.2 Estructura

Aunque estrictamente no es una cadena, sino una red, la estructura de la Cadena de Suministros como se muestra en la Figura 1.2 son todas las empresas que participan en una cadena de producción y servicios desde las materias primas hasta el consumidor final.



**Figura 1.2: Estructura de la Cadena de Suministros**

*Fuente: Elaboración propia.*

Las dimensiones por considerar incluyen la longitud de la Cadena de Suministros y el número de proveedores y clientes en cada nivel. Es curioso observar que la Cadena de Suministros no parece como tal, sino que es más parecida a las ramificaciones de un árbol, motivo por el cual, sería extraño encontrar que una empresa participará solamente en una cadena. Los factores más comunes que determinan la cantidad de empresas que deben ser administradas bajo el concepto de Cadena de Suministros son:

- la complejidad del producto
- el número de proveedores
- la disponibilidad de materias primas

Para un mejor conocimiento y entendimiento sobre cómo se configura la red de la Cadena de Suministros, se sugiere analizar tres aspectos estructurales de la red:

❖ Identificación de los eslabones de la Cadena de Suministros.

Los eslabones de una Cadena de Suministros incluyen todas las compañías u organizaciones con quienes la compañía central actúa recíproca, directa o indirectamente a través de sus proveedores o clientes, desde el punto de origen al punto de consumo. Sin embargo, para hacer de una red compleja una más manejable es importante distinguir los eslabones primarios de los de apoyo. De acuerdo con el Supply Chain Council, y con la definición de propuesta por (Davenport, 1993) Los eslabones primarios de una Cadena de Suministros son todas esas compañías autónomas o unidades comerciales estratégicas que llevan a cabo actividades de valor agregado, operativas o de gestión, en los procesos comerciales produciendo un rendimiento específico para un cliente en particular o mercado. En contraste, los eslabones de apoyo son las compañías que simplemente proveen los recursos, conocimientos y utilidades para los eslabones primarios de la Cadena de Suministros.

Una compañía puede realizar ambas actividades, primarias y de apoyo. De igual manera, una misma compañía puede realizar actividades primarias relacionadas con un proceso y actividades de apoyo relacionadas con otro. Cabe señalar que la distinción entre los eslabones primarios y de apoyo de la Cadena de Suministros, no es muy obvia en todos los casos. No obstante, la definición antes señalada proporciona al menos una simplificación administrativa razonable que puede capturar los aspectos esenciales de quién debe ser considerado como eslabón importante de la Cadena de Suministros. Una buena aproximación para diferenciar entre los tipos de eslabones es propuesta por (Porter, 1990) él distingue entre actividades primarias y de apoyo en su "cadena de valor".

Las definiciones de eslabón primario y de apoyo permiten definir el punto de origen y el punto de consumo de la Cadena de Suministros. Cabe señalar que, en el punto de origen de la Cadena de Suministros, generalmente no existe proveedor primario alguno, pues todos son considerados como eslabones de apoyo.

Por el lado de la distribución y el consumo, donde no se agrega valor alguno, los eslabones de la Cadena de Suministros suelen ser aquellos en los cuales la empresa central tiene los mayores volúmenes de ventas, pero desde el punto de vista de la Cadena de Suministros, deben ser considerados como eslabones los detallistas e incluso el consumidor.

#### ❖ Las dimensiones estructurales de la red.

Las tres dimensiones estructurales de la red que son esenciales para la descripción, análisis y administración de una Cadena de Suministros, son:

- la estructura horizontal: se refiere al número de niveles en la Cadena de Suministros. Ésta, puede ser grande o corta según el número de niveles existentes.
- la estructura vertical: se refiere al número de proveedores o clientes representados en cada nivel. Una compañía puede tener una estructura vertical estrecha, con muy pocas compañías en cada nivel, o una estructura vertical amplia, con muchos proveedores y/o clientes en cada uno de ellos.
- la posición horizontal de la compañía central: Una compañía puede posicionarse lejos o cerca de la fuente de abastecimiento inicial, o lejos o cerca del último cliente, o en alguna parte entre estos extremos de la Cadena de Suministros.

La integración de los eslabones verticales y horizontales, exige denotar la perspectiva de la empresa central. Por lo impráctico que resulta la Administración de la Cadena de Suministro en los eslabones más alejados de la compañía, es factible llevarla a cabo por medio de las compañías de proveedores o distribuidores.

#### ❖ Tipos de vínculos de los procesos a través de la SCM.

Se pueden identificar cuatro tipos diferentes de vínculos de procesos de negocio entre eslabones de una SCM. Estos son: vínculos de procesos de negocio administrados; vínculos de procesos de negocio monitoreados; vínculos de procesos de negocio no administrados; vínculos de proceso de negocio de no participantes. El contenido de cada uno de ellos es el siguiente:

- **Vínculos de Procesos de Negocio Administrados**

Son aquellos donde la compañía objetivo integra un proceso con uno o más clientes y/o proveedores que además puede ser en colaboración con otras empresas integrantes de la Cadena de Suministros.

- **Vínculos de Procesos de Negocio Monitoreados**

Se refiere a aquellos vínculos con integrantes de la Cadena de Suministros, en los que se realizan procesos menos críticos pero que no pueden ser desestimados. En consecuencia, la compañía objetivo sólo monitorea o audita cómo está integrado y administrado el vínculo con la frecuencia que sea necesaria, velando porque funcione correctamente.

- **Vínculos de Procesos de Negocio No Administrados**

Los vínculos de los procesos no administrados son aquellos en los que la compañía objetivo no está involucrada activamente, ni tampoco son tan críticos como para que se justifique dedicar recursos para monitorearlos. Dicho de otro modo, la compañía objetivo confía plenamente en que los otros participantes administrarán el vínculo correctamente o se respalda en ellos, por alguna limitación de recursos.

- Vínculos de Proceso de Negocio de No Participantes

Sobre cualquier Cadena de Suministros repercuten en mayor o menor medida algunas decisiones que se han tomado en otras cadenas o canales logísticos. Al respecto, los vínculos de procesos de negocio son relaciones entre integrantes y no integrantes de una SCM en la que está involucrada cierta compañía objetivo. Los vínculos entre no participantes no se consideran como vínculos de su estructura, pero pueden, y frecuentemente lo hacen, afectar la eficiencia de la compañía objetivo y de la SCM en la que participa.

### 1.3.3 Clasificación

#### ❖ Variables de toda la Cadena de Suministros.

A nivel de la Cadena de Suministros debe coordinarse la actividad de cada proceso individual de forma tal que se logren resultados eficientes y efectivos a nivel global en cuanto a las variables siguientes:

- Capacidades
- Tecnología
- Costos
- Demanda
- Diseño del producto
- Inversiones
- Inventarios
- Volúmenes de entrega
- Servicio al cliente
- Ciclos o plazos
- Calidad

#### ❖ Tipos de Cadenas de Suministros.

- Cadena de Suministros estratégica. Consiste en decidir acerca de la tecnología de la producción, el tamaño de la planta, la selección del producto, la colaboración del producto, la colocación del producto en la planta y la selección del proveedor para las materias primas.
- Cadena de Suministros táctica. Supone que la Cadena de Suministros está dada y se encarga de decidir la utilización de los recursos específicamente: los proveedores, los centros de depósitos y ventas, a través de un horizonte de planificación.

#### ❖ Características de la Cadena de Suministros.

- Es dinámica e implica un flujo constante de información, productos y fondos entre las diferentes etapas.
- El cliente es parte primordial de las cadenas de suministro y el propósito fundamental es satisfacer sus necesidades.
- Una Cadena de Suministros involucra flujos de información, fondos y productos.
- Una Cadena de Suministros típica puede abarcar varias etapas que incluyen: clientes, detallistas, mayoristas/distribuidores, fabricantes, proveedores de componentes y materias primas.
- Cada etapa de la Cadena de Suministros se conecta a través del flujo de productos, información y fondos

- No es necesario que cada una de las etapas esté presente en la Cadena de Suministros
- El diseño apropiado de la Cadena de Suministros depende de las necesidades del cliente como de las funciones que desempeñan las etapas que abarca.

#### ❖ **Fases de la cadena de suministro.**

En la medida en que tanto proveedores como clientes, trabajen de una manera integral, utilizando herramientas innovadoras y estableciendo constantes relaciones de comunicación, el producto o servicio podrá llegar al consumidor de forma más eficaz y efectiva. A continuación, detallamos las fases de esta cadena:

- ❖ **Suministro.** Consiste en cómo, cuándo y dónde se obtienen las materias primas, con el objeto de poder pasar a la fase de transformación.
- ❖ **Fabricación.** Convierte las materias primas en productos terminados. Mientras más bajos sean los costos de producción, más barato será el producto.
- ❖ **Distribución.** Traslada el producto final hasta los comercios, factorías y lugares de venta para que pueda ser adquirido por el consumidor.

#### **1.4 Gestión de la Cadena de Suministros**

La Administración de la Cadena de Suministros (SCM, por sus siglas en inglés), se introdujo originalmente por consultores a principio de los ochenta y subsecuentemente ha ganado mucha atención. Existen algunos profesionales que la consideran solo como un nombre nuevo, una simple extensión del concepto de logística integral; o sea, una aplicación de las actividades logísticas más allá de las fronteras organizacionales, en dirección a los clientes y proveedores de la Cadena de Suministros.

Existe una marcada importancia en definir una estrategia dentro de la cadena de suministro como característica fundamental para entrar en el mundo competitivo. Sin embargo, no se debe olvidar el papel que debe jugar la organización interna y los socios externos: proveedores y consumidores, como factores críticos de éxito. En cuanto a la forma cómo se ha hecho la investigación de la cadena de suministro, existen variables relevantes a tener en cuenta para visualizar su estado general, a saber: las funciones involucradas, las relaciones entre proveedores, consumidores y clientes, tipo de tecnología empleada, herramientas de apoyo para la gestión, estrategia definida, análisis de costos e inversión, factores claves de éxito, tendencia en los diferentes niveles de la evolución de la cadena de suministro (Caldas, 2010). Al respecto si es posible considerar que nuestra investigación entorno a Cuba, se puede orientar por sectores o tipo de empresa claramente identificados, con el fin de obtener un panorama más claro de la cadena de suministro pertinente.

### 1.4.1 Principios para la Gestión de la Cadena de Suministros

Andersen Consulting ha propuesto una lista de 7 principios para la Gestión de la Cadena de Suministros, basados en la experiencia de las iniciativas de mejora de la Cadena de Suministros en más de 100 empresas industriales, distribuidoras y detallistas. La implementación de estos principios permite balancear las necesidades de un excelente servicio a clientes con los requerimientos de rentabilidad y crecimiento. Al determinar qué es lo que los clientes demandan y cómo se coordinan los esfuerzos en toda la Cadena de Suministros para satisfacer estas demandas más rápidas, más baratas y mejor. (Coavas Arrieta, 2011)

**Principio No. 1:** “Segmente a sus clientes basado en las necesidades de servicio de los diferentes grupos y adapte la cadena de suministros para servir a estos mercados rentablemente”.

Tradicionalmente hemos segmentado a los clientes por industria, producto o canal de ventas y hemos otorgado el mismo nivel de servicio a cada uno de los clientes dentro de un segmento. Una Cadena de Suministros eficiente agrupa a los clientes por sus necesidades de servicio, independiente de a qué industria pertenece y entonces adecua los servicios a cada uno de esos segmentos.

**Principio No. 2:** “Adecue la red de logística a los requerimientos de servicio y a la rentabilidad de los segmentos de clientes”.

Al diseñar la red de logística debemos enfocarnos intensamente en los requerimientos de servicio y la rentabilidad de los segmentos identificados. El enfoque convencional de crear redes monolíticas es contrario a la exitosa Gestión de la Cadena de Suministros. Aun el pensamiento menos convencional acerca de la logística emerge en ciertas industrias que comparten clientes y cobertura geográfica que resulta en redes redundantes. Al cambiar la logística para industrias complementarias y competitivas bajo la propiedad de terceras empresas, se pueden lograr ahorros para todas las industrias.

**Principio No. 3:** “Esté atento a las señales del mercado y alinee la planeación de la demanda en consecuencia con toda la Cadena de Suministro, asegurando pronósticos consistentes y la asignación óptima de los recursos”.

La planeación de ventas y operaciones debe cubrir toda la cadena, buscando el diagnóstico oportuno de los cambios en la demanda, detectando los patrones de cambio en el procesamiento de órdenes las promociones a clientes, etc. Este enfoque intensivo en la demanda nos lleva a pronósticos más consistentes y la asignación óptima de los recursos.

**Principio No. 4:** “Busque diferenciar el producto lo más cerca posible del cliente”.

Ya no es posible que acumulemos inventario para compensar por los errores en los pronósticos de ventas. Lo que debemos hacer es posponer la diferenciación entre los productos en el proceso de manufactura lo más acerca posible del cliente final.

**Principio No. 5:** “Maneje estratégicamente las fuentes de suministro”.

Al trabajar más de cerca con los proveedores principales para reducir el costo de materiales y servicios, podemos mejorar los márgenes tanto para nosotros, como para nuestros proveedores. El concepto de exprimir a los proveedores y ponerlos a competir ya no es la forma de proceder, ahora la tendencia es “ganar-ganar”.

**Principio No. 6:** “Desarrolle una estrategia tecnológica para toda la Cadena de Suministros”.

Una de las piedras angulares de una exitosa Gestión de la Cadena de Suministros es la tecnología de información que debe soportar múltiples niveles de toma de decisiones, así como proveer una clara visibilidad del flujo de productos, servicios, información y fondos.

**Principio No. 7:** “Adopte mediciones del desempeño para todos los canales”.

Los sistemas de medición en las cadenas de suministro hacen más que monitorear las funciones internas, deben adoptarse mediciones que se apliquen a cada uno de los eslabones de la cadena. Lo más importante es que estas mediciones no solamente contengan indicadores financieros, sino que también nos ayuden a medir los niveles de servicio, tales como la rentabilidad de cada cliente, de cada tipo de operación, unidad de negocio, y en última instancia, por cada pedido.

Estos principios no son fáciles de implementar, y requieren de ciertas habilidades que en algunos casos no son las que naturalmente encontramos en los profesionales de la logística. Se requiere de un esfuerzo de grupo, de habilidades multifuncionales, con as, calidad facilitadores que integren las necesidades divergentes de manufactura y ventas, calidad y precio, costo y servicio y las mediciones cualitativas y financieras.

Se debe ampliar el entendimiento de las otras áreas de la organización, se tiene que mejorar el conocimiento de las funciones de compras, planeación de productos, marketing, ventas y promoción de ventas, y también deben desarrollar un conocimiento más íntimo de sus clientes.

Recuerde que la Cadena de Suministros comienza y termina con el cliente. Adicionalmente, es importante que los profesionales sean conocedores de la tecnología de información. La informática no es una función de soporte adicional a la Cadena de Suministros, más bien es el habilitador, el medio por el cual varios eslabones se integran en una sola cadena.

La tecnología de información debe ayudar en tres categorías diferentes:

Primero debe soportar las actividades operativas, la toma de decisión de corto plazo, el manejo de las transacciones diarias, el procesamiento de órdenes, los embarques y los movimientos de almacén.

## 1.4.2 Modelos de Gestión de la Cadena de Suministros

Es un hecho hoy día el constante cambio en los gustos y hábitos de los consumidores en materia de demanda de productos. Esta situación hace que el equilibrio productivo existente entre los diferentes productos ofrecidos a los consumidores se modifique como consecuencia del interés de satisfacer las nuevas expectativas del mercado. Es por esta razón la exigencia creciente de la Administración de Operaciones y de la Ingeniería Industrial, en la búsqueda continua de nuevas formas de generar estrategias que optimicen la función de suministros, a fin de poder ofrecer al consumidor final productos terminados de buena calidad y a un precio razonable.

El interés en la medición y gestión del rendimiento de la Cadena de Suministros (en adelante CS) se ha incrementado notablemente en los últimos años. Las empresas han tomado conciencia de que la monitorización y seguimiento de los eslabones de la CS, tanto aguas arriba como aguas abajo, se ha vuelto esencial para competir en el entorno cambiante en el que se ven inmersas.

La Gestión de la CS requiere la estandarización de los procesos de negocio con objeto de poder enlazarlos entre los diferentes miembros de la cadena y llevar a cabo una comparación significativa del desempeño organizacional. Es por ello por lo que la evolución actual de las empresas invita a un cambio de enfoque de la medición tradicional de transacciones a los sistemas de medida centrados en procesos.

En este sentido, existen actualmente varias metodologías destinadas a la gestión de la CS. Por su parte, Lambert et al. (2005) y De la Calle (2014) recogen aquellas que pueden considerarse más representativas: Modelo SCOR; modelo GSCF; modelo de Srivastava et al. (1999); modelo de Bowersox et al. (1999); modelo de Mentzer et al. (2001); modelo de Bechtel y Jayaram (1997); modelo de Sahay (2003) y, finalmente, modelo de Bagchi et al. (2005). A continuación, se describen las características fundamentales de estas.

### ❖ **Supply Chain Operations Reference Model (SCOR).**

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference), desarrollado en 1996 por el Supply Chain Council, es un modelo internacionalmente reconocido y utilizado por gran cantidad de empresas de primer nivel. Esta metodología se basa en cinco procesos de negocio principales, divididos, a su vez, en cuatro niveles de detalle. Finalmente, el empleo de la reingeniería de procesos, el benchmarking y las mejores prácticas sirven para el análisis y optimización de la Cadena de Suministros.

La estructura del modelo se basa en un enfoque de Componentes Básicos de Proceso (“Process Building Block”) consistente en cinco procesos de negocio diferentes:

- **Planificación:** equilibra los recursos disponibles para satisfacer la demanda prevista a la vez que permite la integración entre las diferentes actividades de la organización.

- **Aprovisionamiento:** se refiere a la adquisición de materia prima conectando a las empresas con sus proveedores.
- **Procesamiento:** transforma la materia prima en producto terminado.
- **Distribución:** reúne los procesos relacionados con la gestión de las órdenes de envío y la distribución de los productos terminados.
- **Devolución:** incluye la devolución de material de los clientes a los proveedores.

Este tipo de enfoque facilita el “ensamblaje” de las Cadenas de Suministros a nivel tanto inter-organizacional como intra-organizacional, a través de diferentes segmentos industriales y fronteras geográficas.

Como puede observarse, el modelo SCOR plantea una metodología sencilla con la que obtener un diagnóstico rápido del rendimiento de los procesos y subprocesos (en caso de querer más detalle) de la Cadenas de Suministros en la empresa, para poder diseñar las estrategias pertinentes que nos permitan llegar al grado eficacia deseada.

#### ❖ **Global Supply Chain Forum (GSCF).**

Brinda una visión global de toda la Cadenas de Suministros y que a simple vista podría ser utilizado eficientemente para nuestro propósito, dado que abarca la gestión de aspectos como la relación con clientes, el servicio al cliente, la demanda, y demás flujos de información que recorren dentro de la cadena. Sin embargo, a diferencia del SCOR, este modelo no desarrolla cada etapa del proceso en subprocesos y actividades que permiten apreciar el fondo de la problemática que subyace. Es decir, no tiene esa profundidad de comparación en cuanto a sus procesos más elementales, siendo esta empresa muy precaria en cuanto a sus procesos básicos logísticos.(Lambert et al., 2005)

La propuesta desarrollada por Srivastava et al. (1999) plantea un marco para comprender la integración del marketing con los procesos comerciales y el valor para los accionistas. El marco redefine los fenómenos de marketing como integrados en tres procesos comerciales centrales que generan valor para los clientes: gestión del desarrollo de productos, gestión de la cadena de suministro y gestión de las relaciones con el cliente, lo que a su vez crea valor para los accionistas. Esta conceptualización del marketing tiene el potencial de introducir cambios drásticos en el alcance, el contenido y la influencia del marketing en la organización. Los autores destacan las implicaciones de una visión del marketing integrada en la organización para el futuro de la teoría y la práctica del marketing.(Srivastava et al., 1999)

La desarrollada por Bowersox et al. (1999) presenta una metodología basada en la investigación y un software de evaluación de diagnóstico. Estas ayudas proporcionan un marco para facilitar una mejor gestión integradora entre la unidad de negocio interna y las operaciones corporativas, los proveedores externos de materiales y servicios, así como los clientes.(Bowersox et al., 1999)

La desarrollada por Mentzer et al. (2001) propone examinar las investigaciones existentes en un esfuerzo por comprender el concepto de "Gestión de la Cadena de Suministros". Se revisan, categorizan y sintetizan varias definiciones de SCM y "Cadena de Suministros". Se ofrecen definiciones de constructos de apoyo de SCM y un marco para establecer un medio coherente para conceptualizar SCM. Se identifican los antecedentes y las consecuencias de SCM, y se proponen los límites de SCM en términos de funciones y organizaciones comerciales. Luego se presenta un modelo conceptual y una definición unificada de SCM que indica la naturaleza, antecedentes y consecuencias de los fenómenos.(Mentzer et al., 2001)

La propuesta desarrollada por Sahay (2003) presenta un marco para la colaboración cliente-proveedor que facilita la operación eficaz y eficiente de la cadena de suministro. El documento revela que el nivel de participación de clientes y proveedores difiere en los diferentes procesos de la cadena de suministro y también en los diferentes sectores. Si bien la participación de los clientes es alta en la gestión de la demanda y el desarrollo de productos, la participación de los proveedores es alta en los procesos de gestión de inventario y transporte. El documento también revela que alrededor del 50 por ciento de las organizaciones encuestadas indican que los proveedores y clientes tienen poco o prácticamente ningún papel en la gestión de la demanda, la gestión de inventarios y los procesos de desarrollo de productos.(Sahay, 2003)

La desarrollada por Bagchi et al. (2005) propone identificar los factores subyacentes de la integración de la cadena de suministro en las empresas europeas, con especial énfasis en el papel del intercambio de información y la colaboración interorganizacional. Con el fin de obtener una visión general del estado de la integración de la cadena de suministro en las empresas europeas, se realizó una encuesta por correo para investigar el alcance y la naturaleza de la integración de la cadena de suministro en 149 empresas. Mediante el análisis estadístico, el estudio intenta comprender si los niveles crecientes de la intensidad de la integración de la cadena de suministro muestran un aumento concomitante del rendimiento operativo.(Bagchi et al., 2005)

### **1.5 Metodologías desarrolladas para la gestión de cadenas de suministro en Cuba**

Como se menciona en las líneas precedentes, la Gestión de la Cadena de Suministros posee una gran importancia dentro de una empresa. Por este motivo resulta esencial contar con una metodología que permita diagnosticar la Cadena de Suministros objeto de estudio, con el fin de medir y controlar su desempeño. A continuación, se presenta un análisis sobre algunas de las contribuciones existentes sobre el tema en el ámbito nacional.

❖ **Procedimiento para la toma de decisiones con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y transporte de la caña de azúcar. Marrero Delgado (2001)**

Marrero Delgado (2001) elaboró una propuesta sobre la base de los modelos para la Gestión de la Cadena de Suministros diseñados por Scout y Westbrook, [1998]; SCC, [2001]; Mentzer, [2001] y el modelo normativo para la gestión de Ballou [1991]. Dicho autor concibe la entrega del pedido al cliente y de producto de valor económico a través de una dirección sincronizada del flujo del producto final desde la fuente hasta el consumidor. Una exitosa cadena de suministros entrega al cliente final el producto apropiado, en el lugar correcto y el tiempo correcto, al precio requerido y con el menor costo posible. En particular el procedimiento de diagnóstico abarca diez etapas dirigidas a evaluar la cadena de corte, alza y transportación de la caña de azúcar con varios criterios de desempeño y aplicar técnicas que permitan asegurar un funcionamiento óptimo de cada una de sus etapas por esta razón, hace imprescindible el uso de la óptica multicriterio para la toma de decisiones en esta área (Delgado, 2001)

❖ **Procedimiento general para el diseño y la gestión en los niveles tácticos y operativos de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Knudsen González (2005)**

Propone un modelo conceptual con su procedimiento general para el diseño y la gestión en los niveles tácticos y operativos de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. El modelo conceptual conjuga los factores que inciden en el desempeño integral de la cadena y el procedimiento general implementa un conjunto de técnicas, que facilitan la toma de decisiones logísticas. En esta investigación en la etapa 1 se definen los procesos y sus requerimientos operacionales, identificando como procesos logísticos más comunes en el objeto práctico: transporte interno, manipulación, almacenamiento, transformación y transporte externo. A la vez existen otras investigaciones que parten de este mismo procedimiento para adecuarlo al objeto de estudio, en cada caso. Se propone un indicador integral que mide el nivel de desempeño de la cadena de suministro objeto de estudio. Este resulta necesario al analizar en qué medida una cadena de suministro cumple con la misión y los objetivos relativos a su diseño y gestión. (Knudsen González, 2005)

❖ **Modelo de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos (Feitó Cespón, 2016)**

Este trabajo presenta un modelo multiobjetivo no lineal entero mixto (MINLP) para el diseño sostenible de cadenas de suministro para el reciclaje de varios materiales. En él se integran objetivos económicos y medioambientales para soportar la toma de decisiones estratégicas y tácticas tales como la localización de instalaciones, el diseño de los flujos materiales y la selección de medios de transporte. La evaluación del impacto medioambiental se realiza a través de la metodología de

Análisis del Ciclo de Vida (LCA) utilizando el Ecoindicador 99. Se modeló un caso de estudio para la cadena de reciclaje de dos tipos de plástico, utilizando el método de las restricciones para obtener la frontera de Pareto. En el desarrollo del caso se mostraron indicadores que permiten evaluar las soluciones encontradas y así facilitar el proceso de toma de decisiones. (Feitó Cespón et al., 2016)

Luego de analizar las características más relevantes de las propuestas metodológicas dirigidas al diagnóstico de la gestión de la cadena de suministro se considera que el procedimiento diseñado por Marrero Delgado [2001] resulta el más conveniente, ya que incluye el análisis de los procesos de aprovisionamiento, manufactura y distribución, bajo una óptica integradora de los flujos material, financiero e informativo a lo largo de toda la cadena. Además, su enfoque relativamente específico (se aplica directamente a productos o familias de productos) permite una mayor facilidad de implantación y rápido diagnóstico, pues las actividades de aprovisionamiento, producción y distribución se muestran integradas de forma natural en la estructura organizativa de la empresa.

### **Procedimiento seleccionado**

Su estructura comprende diez etapas que permiten revelar los problemas que afectan la Gestión de la Cadena de Suministros y proponer un enfoque de dicha cadena basado en la satisfacción de los clientes. Comenzando por la selección del equipo de estudio que se encargara de definir los requisitos operativos de cada eslabón y los flujos actuales de la cadena de suministro, para luego determinar el nivel de servicio del sistema. Terminando en identificar y mostrar las posibles soluciones a los principales problemas encontrados.

### **1.6 Conclusiones parciales**

1. La elaboración del marco teórico-referencial de la investigación reveló el papel fundamental de la Gestión de la Cadena de Suministro como requisito indispensable para el logro de la competitividad organizacional. En este sentido esta filosofía trasciende los límites de la empresa, permitiendo la identificación y análisis de los procesos que determinan el servicio al cliente a través de toda la cadena de valor.
2. Debido a la importancia del Tabaco Torcido como producto exportable y de alta demanda nacional, se decidió desarrollar un diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros en la UEB Tabaco Torcido de Quemado de Güines.
3. A partir del análisis de varias metodologías existentes para el diagnóstico de la cadena de suministro, el procedimiento diseñado por Marrero Delgado [2001] se considera la propuesta más conveniente para dar cumplimiento al objetivo general de la presente investigación.

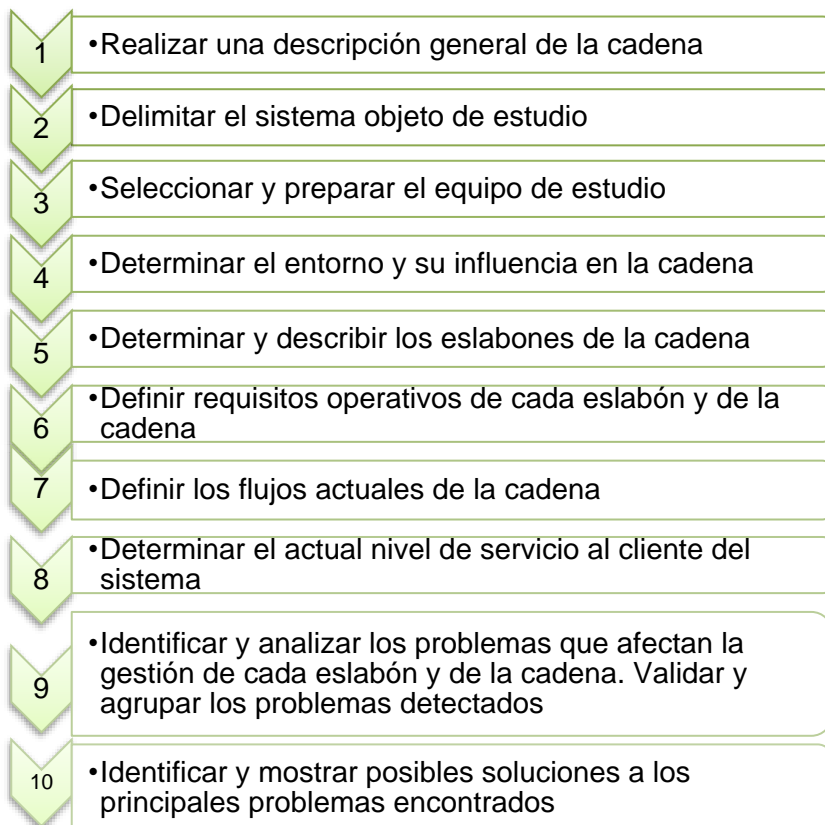
## CAPITULO 2. PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.

### 2.1 Introducción

En correspondencia con lo planteado en el epígrafe 1.5 en esta investigación se considera pertinente adoptar la propuesta concebida por Marrero Delgado (2001) para realizar el diagnóstico de la gestión de la cadena de suministro objeto de estudio práctico. De esta forma el presente capítulo se dirige al examen detallado de dicha propuesta, destacando el enfoque y técnicas utilizadas para el desarrollo de cada uno de sus etapas.

### 2.2 Caracterización del procedimiento seleccionado para el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros de Tabaco Torcido

Este procedimiento incluye diez etapas, tal como se representa en la Figura 2.1, los cuales conducen de manera eficiente el proceso de diagnóstico del objeto de estudio práctico. El contenido de los mismos se describe a continuación.



**Figura 2.1:** Etapas del procedimiento.

### **Etapa 1: Realizar una descripción general de la cadena**

En esta etapa se realiza una descripción general del sistema logístico. Contiene la determinación de las funciones generales y tareas logísticas básicas de la cadena, así como el método organizativo y políticas y procedimientos clave. Se trata de analizar cómo funciona la parte de la cadena que se quiere diagnosticar.

### **Etapa 2: Delimitar el sistema objeto de estudio.**

Se determina la parte del sistema, o sea, de la Cadena de Suministros que será objeto de estudio; para ello se define hasta dónde es factible llegar con el estudio, cual es el alcance que se tendrá dentro de la red que se va a estudiar. Se identifica además el elemento representativo (procesos) objetos de estudio que determinaran dicho alcance.

### **Etapa 3: Seleccionar y prepara el equipo de estudio.**

Esta etapa es de gran importancia ya que sirve de preparación y comprometimiento de los implicados en el proceso de mejora de la gestión de la cadena de suministro. Para ello se formará el equipo de trabajo interdisciplinario que serán los encargados de recopilar o dar toda la información necesaria, que aplicaran el procedimiento y se encargaran de dirigir el trabajo de los expertos que serán calculados y seleccionados previamente.

En este paso debe quedar conformado el número de expertos que se utilizaran para la aplicación del procedimiento, los cuales pueden calcularse utilizando un método probabilístico y asumiendo una ley de probabilidad binomial como se expresa a continuación:

$$m = \frac{p(1-p)k}{i^2}$$

Dónde:

*m*: Cantidad de expertos

*i*: Nivel de precisión deseado

*p*: Proporción estimada de errores de los expertos

*k*: Constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido

Los valores de *k* se muestran a continuación:

Nivel de confianza (%)	valor de k
99	6.6564
95	3.8416
90	2.6896

Después de calculada la cantidad necesaria de expertos se realiza un proceso de selección. La calidad de los expertos influye directamente por los conocimientos específicos y la calificación técnica correspondiente al tema a analizar.

#### **Etapa 4: Determinar el entorno y su influencia en la cadena**

Un aspecto esencial de la estrategia empresarial lo constituye el análisis del entorno (consideraciones ambientales, modos de transporte, manejo y almacenamiento, etc.) en que se desenvuelve la cadena y sus componentes, con sus amenazas, oportunidades y sus características internas; es decir, sus fortalezas y debilidades.

La dimensión externa de la estrategia de la cadena exige considerar una gran variedad de factores que operan en su entorno y que pueden dar lugar a la aparición de oportunidades y amenazas; así como a la intensidad con que éstas se manifiestan.

Según Brito Viñas [2000], entre estos factores se destacan los siguientes:

**La tecnología:** Es en muchos casos la fuente de oportunidades y amenazas más importante para una empresa.

**La ecología:** La sensibilidad acerca de las limitaciones del entorno y el medio natural ha dado paso a una formidable fuente de oportunidades de negocios, hasta el punto de que están apareciendo importantes mercados para satisfacer demandas y necesidades que hace sólo unos años no existían.

**La economía:** Los cambios en la economía mundial, cada vez más acelerados, constituyen también una fuente de oportunidades y de amenazas para las empresas.

**El mercado:** Entendido como el sector o conjunto de empresas con que compiten las organizaciones de la cadena, representa la fuente más inmediata de oportunidades y amenazas.

**La sociedad:** La estructura de la población, su distribución geográfica, el nivel de ingreso y el estilo de vida, así como la progresiva incorporación de la mujer al mundo del trabajo en condiciones de igualdad.

**La política:** El impacto de la política en el entorno de las empresas es complejo y extenso. Por ejemplo, las decisiones de privatización pueden dar lugar a la aparición de importantes oportunidades de negocio y desarrollo empresarial.

**El personal:** Incluye el nivel de formación del personal y su motivación para el cumplimiento de la misión de la empresa, así como su orientación estratégica.

**La tecnología:** Se refiere a su dimensión interna respecto a la empresa, o sea el nivel que presenta la tecnología existente en la cadena, su grado de automatización correspondiente a la informatización empresarial.

El financiamiento: Incluye la situación económica-financiera de la organización y las intenciones de las inversiones para la red de ventas de los productos.

Para esto se pueden emplear los métodos y técnicas que aporta la dirección estratégica de procesos, como lo constituye la Matriz DAFO. Para la construcción de la matriz DAFO se deben seguir una serie de pasos. (ver anexo 2).

### **Etapas 5: Determinar y describir los eslabones de la cadena**

Se determinan los eslabones que intervienen en la parte de la Cadena de Suministros objeto de estudio y se muestra la información siguiente:

1. Descripción del proceso de cada eslabón determinado.
2. Clientes de dichos eslabones de la cadena logística.
3. Características de las operaciones de dichos eslabones.

Para determinar y describir los eslabones de la cadena se usan técnicas de análisis y recopilación de información.

### **Etapas 6: Definir los requisitos operativos de cada eslabón de la Cadena**

En esta etapa se definen las condiciones límites y los requerimientos de cada eslabón y de la cadena. Se consideran los aspectos siguientes:

1. La distribución o despliegue operativo del sistema (emplazamientos, distribución geográfica, tipo y cantidad de cada componente). Se determina dónde se utiliza el sistema.
2. Perfil o escenario de la misión (misión principal y misiones secundarias). Se determina qué hace el sistema en respuesta a la necesidad. Para ello se puede realizar un árbol de misiones.
3. Prestaciones y parámetros relacionados (entradas, salidas, características operativas, funciones básicas, alcance, autonomía, precisión, rapidez, tamaño, tasa, capacidad, volumen procesado, potencia de salida, dimensión, factores técnicos). Se determina cuáles son los parámetros críticos de prestación del sistema, necesarios para desarrollar su misión y cómo se relacionan dichos valores con los perfiles de la misión.
4. Requisitos de efectividad actual (requisitos del sistema, efectividad / costo del sistema, disponibilidad operativa, seguridad de misión, utilización de instalaciones, calificación de personal, costo, fiabilidad, efectividad organizativa). Se determina qué efectividad y eficiencia se espera del sistema.

5. Ciclo de vida Operativo (tiempo estimado de uso operativo del sistema). Se determina cuánto tiempo se utiliza el sistema y cuál es el perfil total de inventarios que este necesita y sus componentes.

En esta etapa se determinan un conjunto de medidas de prestaciones técnicas en el nivel del sistema y en los elementos logísticos:

### **I. Nivel del sistema**

- ❖ Rentabilidad.
- ❖ Efectividad del sistema (disponibilidad, seguridad de misión, medidas de prestaciones).
- ❖ Costo del ciclo de vida.
- ❖ Fiabilidad.
- ❖ Factores humanos (personal operador, tasa de errores, nivel de formación).
- ❖ Prestaciones (alcance, precisión, tamaño, producción, rapidez, peso, etc.).

### **II. Elementos logísticos**

- ❖ Apoyo al suministro.
- ❖ Equipos de prueba y apoyo
- ❖ Transporte y manipulación.
- ❖ Datos técnicos.
- ❖ Instalaciones de mantenimiento.
- ❖ Personal y formación
- ❖ Recursos informáticos.

### **Etapa 7: Definir los flujos actuales de la cadena**

Se determina el flujo de los productos (material) presente en la cadena y el de la información asociada a estos. Una forma de representar detalladamente el flujo material es el diagrama de flujo. Con este diagrama se puede visualizar todos los elementos presentes en la Cadena de Suministros de forma tal que se tenga idea de qué estado tiene la materia prima y los materiales en cada componente de la cadena. (Ejemplo: hoja del tabaco, tabaco terminado, tabaco empacado).

### **Etapa 8: Determinar el actual Nivel de Servicio al Cliente**

Esta etapa es de vital importancia dentro del procedimiento, partiendo de que la cadena logística inicia y finaliza en el eslabón cliente, la medición del nivel de servicio al cliente permite evaluar el grado actual de enfoque al cliente que tiene la cadena de suministro. En esta etapa primeramente se determinarán los factores que conforman el servicio al cliente en la cadena, luego se segmenta el mercado determinándose los requerimientos de los clientes, así como los componentes que

componen el nivel de servicio a los mismos y se define cómo evaluar el nivel de servicio en cada grupo de clientes.

Seguidamente se definen los componentes del Nivel de Servicio al Cliente de la Cadena de Suministro entre los que se incluyen:

- ✓ Variedad del producto
- ✓ Plazo de entrega
- ✓ Tiempo de entrega
- ✓ Características del producto
- ✓ La atención a reclamos
- ✓ Tiempo de repuesta
- ✓ Fiabilidad del producto
- ✓ La atención a devoluciones
- ✓ Disponibilidad
- ✓ Servicio postventa
- ✓ Actitud

Después de definir los componentes se define la forma de medir el Nivel de Servicio al Cliente según los componentes que estén estrechamente vinculados con la UEB objeto de estudio, para el cálculo del nivel de servicio se proponen las expresiones siguientes:

• **Nivel de servicio de surtidos (NSS)**

$$NSS = \frac{\text{Surtidos entregados al } 100\%}{\text{Total de surtidos}} \cdot 100$$

• **Nivel de servicio según surtidos por pedidos (NSSP)**

$$NSSP = \frac{\text{Surtidos por pedidos entregados al } 100\%}{\text{Total de surtidos por pedidos}} \cdot 100$$

• **Nivel de servicio de unidades (NSU)**

$$NSU = \frac{\text{Unidades entregadas}}{\text{Unidades solicitadas}} \cdot 100$$

Los indicadores de las fórmulas (NSU) caracterizan la respuesta del sistema logístico en cuanto a cantidad de artículos a entregar, mientras que los restantes valoran la respuesta en cuanto a diversidad, por lo que estos últimos caracterizan la flexibilidad de dicho sistema.

**Fiabilidad del producto**

El cálculo del nivel de fiabilidad de los productos es realizado mediante la fórmula planteada a continuación:

$$F = \left[ \frac{\text{Cantidad de pedidos dentro del plazo}}{\text{Total de Pedidos}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\text{Cantidad de pedidos con reclamacion por falta de calidad}}{\text{Total de pedidos}} \right]$$

Este es un indicador logístico de una importancia significativa en la búsqueda del nivel de servicio al cliente porque en él se toman en cuenta como indicadores, además de los atrasos en las entregas, las devoluciones. Se utilizan técnicas de trabajo en grupos, análisis de investigación de mercados y encuestas a clientes.

### **Etapas 9: Identificar y analizar los problemas que afectan la gestión de cada eslabón y de la cadena. Validación y agrupamiento de los problemas identificados**

Esta etapa se encarga de definir cada problema que afecta la Gestión de la Cadena de Suministros de la entidad objeto de estudio. Para este aspecto se deben utilizar como complemento la aplicación de una encuesta o un método de trabajo en grupo que abarque los procesos logísticos analizados, a partir de la identificación de todos los problemas que inciden en el comportamiento de los indicadores de nivel de servicio analizados en la etapa anterior. Posteriormente se procede a organizarlos según su importancia. Para llevar a cabo esta etapa es necesario contar con la participación de expertos, los cuales fueron calculados y seleccionados en etapas precedentes. Se procede exponiéndole a los expertos seleccionados los problemas detectados y cada uno irá exponiendo sus ideas acerca de ellos, donde pueden ratificarse los mismos, variarse su contenido, añadirse algunos y eliminarse otros. Posteriormente se trabajará en función de agrupar los problemas generales que provocan deficiencias en la gestión de la cadena de suministro mediante la diferenciación entre problemas y causas. Por último, se determinará el orden de prioridad de los problemas de acuerdo con los efectos negativos que provoca, para lo cual es indispensable determinar el nivel de concordancia de los expertos. Para valorar la concordancia de los expertos, se emplea el coeficiente de concordancia de Kendall [Siegel, 1972], basándose en la expresión siguiente:

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{M^2(K^3 - K)}$$

Dónde:

W: Concordancia de Kendall

M: Cantidad de expertos

K: Cantidad de características

$\Delta$ : Desviación del valor medio de los juicios emitidos. Este valor se determina a través de la siguiente expresión:

$$\Delta = \sum_{j=1}^M U_{ij} - \tau$$

Dónde:

$U_{ij}$  = Juicio de importancia del índice  $i$  dado por el experto  $j$ .

$\sum U_{ij}$  = es la suma de los criterios de los expertos con relación a un indicador.

$\tau$  = Factor de comparación (valor medio de los rangos)

$$\tau = \frac{1}{2} M(K + 1)$$

El coeficiente de concordancia de Kendall varía entre 0 y 1. Valores cercanos a 1 expresan que hay total acuerdo. Siegel [1972] y Ferrer et al. [1998] plantean que debe oscilar entre 0.5 y 1. Para evaluar la concordancia de los expertos, se elabora una matriz de rangos (tabla 2.1) con los resultados de la evaluación que los mismos dan a los problemas.

**Tabla 2.1: Matriz de rangos**

Problemas/Expertos	1	2	3	...	M	$\sum U_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$
1	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	...	$U_{1M}$			
2	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{23}$	...	$U_{2M}$			
3	$U_{31}$	$U_{32}$	$U_{33}$	...	$U_{3M}$			
...	...	...	...	...	...	...	...	...
K	$U_{K1}$	$U_{K2}$	$U_{K3}$	...	$U_{KM}$			

Determinado el coeficiente de Kendall, es necesario realizar la prueba de hipótesis de que los expertos no tienen comunidad de preferencia. Con este criterio se intenta verificar la hipótesis fundamental:

$H_0$ : No hay concordancia entre los expertos.

Contra la hipótesis alternativa  $H_1$ : Hay una concordancia no casual entre los expertos. Ello puede hacerse utilizando las tablas de Friedman cuando  $C \leq 7$  o mediante la prueba de Chi-cuadrado cuando  $C > 7$ . A partir del cumplimiento o no de la Región Crítica se acepta o rechaza la Hipótesis nula ( $H_0$ ). De rechazarse, la concordancia en el juicio emitido por los expertos es significativa; en caso contrario se deben cambiar los expertos y repetir el proceso. Para el cálculo de estas pruebas estadísticas se puede aplicar el software SPSS. Después de aplicar el método de expertos y comprobar que hay concordancia entre los mismos, los problemas son ordenados y se establecen las

prioridades. Se determinan, entonces, las posibles causas de cada problema; siendo, estas, comprobadas seguidamente.

En este paso se usan técnicas de trabajo en grupos, técnicas de clasificación, métodos de expertos y diagrama Ishikawa (Causa-Efecto).

### **Etapa 10: Identificación de causas y determinación de alternativas de solución**

Encontradas las causas que están afectando el buen desempeño de la cadena de suministros por su nivel de importancia, se van a listar las medidas que pueden ser utilizadas para corregir las desviaciones encontradas. Estas medidas serán generadas por el grupo de expertos luego de un profundo análisis de los problemas. Estas acciones deben estar enfocadas a eliminar o disminuir la incidencia de los problemas fundamentales. En este paso corresponde hacer efectivas las medidas propuestas, mediante las acciones que correspondan. Luego de la selección se propondrá a la empresa la aplicación de estos planteamientos mostrando sus potencialidades para la mejora.

### **2.3 Conclusiones Parciales**

1. Se seleccionó un procedimiento para el diagnóstico de la Gestión de Cadena de Suministros de Tabaco Torcido siendo esta una herramienta dirigida a identificar los principales problemas que la afectan y de ahí elaborar un plan de mejoras que eleven su efectividad.
2. La estructuración lógica – secuencial del procedimiento creado, la descripción clara y precisa de lo que se debe realizar en cada paso que contempla, así como su capacidad de regresar a etapas anteriores con el fin de ir corrigiendo deficiencias en el análisis le confiere un carácter de mejoramiento continuo
3. El procedimiento de diagnóstico seleccionado, presenta como elementos novedosos la posibilidad que tiene de aplicarse en cualquier empresa perteneciente al Grupo TABACUBA e incluye un enfoque basado en procesos para el análisis del desempeño de la gestión de cadena de suministro.

## **CAPITULO 3. APLICACION DEL PROCEDIMIENTO SELECCIONADO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE TABACO TORCIDO**

### **3.1 Introducción**

En este capítulo se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento para diagnosticar la Gestión de la Cadena de Suministro en la UEB Tabacos Torcidos Quemado de Güines, que se planteó en el Capítulo 2 de esta investigación.

### **3.2 Caracterización de la Unidad Empresarial de Base Tabaco Torcido de Quemado de Güines**

La Unidad Empresarial de Base Tabaco Torcido para la Exportación de Quemado de Güines tiene su residencia en 2da Avenida Sur No.2, municipio Quemado de Güines, provincia de Villa Clara.

Según la Resolución 339 de 2014 del MEP y las Resoluciones 271 de 31 de mayo de 2017 y 585 de 31 de octubre de 2019, emitidas por el director general de la empresa, respectivamente, la entidad presenta como objetivo social la comercialización del tabaco torcido a mano.

A raíz del objeto social presenta como actividades secundarias, derivadas de este, las siguientes:

- **Carpeta de productos (bienes)**

- Comercializar, de forma mayorista, tabaco torcido en proceso, excedentes de habitaciones, cajonería, materias primas y subproductos del tabaco, con entidades del grupo empresarial de base TABACUBA
- Comercializar de forma minorista accesorios y piezas de equipos automotores y otros insumos para el transporte con entidades del Grupo Empresarial TABACUBA y del sistema de la Agricultura.

- **Carpeta de servicios**

- Brindar servicio de fumigación a las UEB de la empresa y a terceros
- Brindar servicio de transportación de cargas por vía automotor a entidades del Grupo Empresarial TABACUBA.
- Brindar servicios de construcción, reparación y mantenimiento de obras menores a trabajadores de la empresa, entidades del sistema de la agricultura y otras personas jurídicas.
- Brindar servicio de impresión y litografía a las UEB y a terceros.
- Reparación y mantenimiento del parque de vehículos de la empresa y otras entidades del sistema de agricultura.

Presenta como misión principal producir y comercializar tabaco torcido para la exportación y el consumo nacional que satisfaga las expectativas de clientes, consumidores y partes interesadas,

basado en la más genuina tradición manufactureras, empleando personal competente y motivado e infraestructura y recursos requeridos de toma sostenible y segura.

Para poder alcanzar el cumplimiento de esta misión y de las actividades q se abordan en su objeto social la UEB de Quemado de Güines está constituida por una dirección general a la cual se subordina cinco grupos funcionales (planeación y control, gestión contable financiero, gestión de capital humano, seguridad interna y producción y desarrollo) y una brigada de servicios internos. Cabe mencionar que el grupo de producción y desarrollo está conformado por siete brigadas: una de preparación de la materia prima, una de la clasificación de la hoja, dos del torcido manual., una de clasificado y envasado, una de anillado y una de adornado

La UEB de Quemado de Güines se propone como visión ser reconocidos como empresa líder en la producción de tabaco torcido para la exportación y el consumo nacional, sustentado en la tradición, el desarrollo y la mejora de la gestión integrada, posibilitando un ambiente laboral seguro y un manejo adecuado de los impactos.

La empresa presenta dos clientes finales respectivamente, uno de ellos en la empresa comercializadora de Tabaco en rama "La Vega", la cual, viene siendo un cliente intermedio, que se dedican al aseguramiento logístico e inspección y el otro y más importante Habanos S.A. al cual van dedicado los mayores volúmenes de producción de tabaco torcido con destino a la exportación.

La empresa tiene un sistema integrado de gestión adecuadamente documentado e implementado a nivel general de la estructura organizativa, el que tiene como premisa fundamental el mantenimiento y la mejora de su funcionamiento sobre la base de cumplir la satisfacción del cliente y partes interesada pertinentes, a partir de sus respectivas necesidades y expectativas, las que rigen la realización de la producción. El sistema esta creado con un enfoque al cliente. Están presente además los elementos que influyen en el nivel de calidad que se pueda obtener, confirmados por:

- 1- Procesos estratégicos (Direccionamiento estratégico y control, gestión de negocios y desarrollo, gestión de sistemas)
- 2- Proceso misional (Realización de la producción)
- 3- Procesos de apoyo (Gestión contable financiera, Gestión de capital humano, Gestión de logística general)

### **3.3 Aplicación del procedimiento para el diagnóstico de la Gestión de la Cadena de Suministros de tabaco torcido.**

#### **Etapas del procedimiento**

##### **Etapa 1: Realizar una descripción general de la cadena**

La Cadena de Suministros comienza con la utilización de los semilleros, de ellos salen las posturas para las plantaciones. Luego de cultivado el tabaco se transporta hacia las casas de tabaco. En ellas se cura el tabaco, además este también es lavado después de cortado y recogido. La curación o secado de la hoja es la primera fase del beneficio del tabaco. Es en esta etapa cuando la hoja verde adquiere una coloración carmelita amarillenta con claros oscuros.

La Empresa La Estrella es la encargada de almacenar las materias primas de la obtención del tabaco, en ella se le da el beneficio al tabaco, a ella se le realizarán los encargos para las futuras producciones.

La División Centro-Oeste (DCO) perteneciente a la Empresa Comercializadora de Tabaco en Rama La Vega es la encargada de realizar las solicitudes a la Empresa La Estrella, teniendo en cuenta los pedidos que le realice la UEB Tabacos Torcidos de Quemado de Güines.

La UEB Tabacos Torcidos Quemado de Güines necesita para la producción la compra de materias primas, estas provienen de la Empresa de Ramas, un resumen de las compras es el siguiente:

- Capa
- Tripa
- Capote
- Fortaleza

Además, le compra materiales a las Empresas de Aseguramiento Técnico Material (ATM) y a la Empresa de Envases, a los cuales se les compra entre otros:

- Anillos
- Cajones
- Tubos de aluminio
- Cajas
- Vistas

Con estas empresas se contrata atendiendo al plan de producción definido por la empresa. Allí quedan definidas las cantidades de materia prima y materiales necesarios para cumplir el plan establecido.

Los recursos, ya sean materia prima o materiales, se distribuyen a las diferentes UEB según sus necesidades (plan aprobado para cada una). Cuando las diferentes UEB cuentan con todos los recursos necesarios, realizan la producción que tienen planificada en cada una de ellas.

El producto terminado, el Tabaco Torcido, realizado en cada una de las UEB ya sea de exportación o de consumo nacional, es trasladado hacia la UEB comercializadora que se encarga de realizar la

venta a Habanos S.A. si el producto es de exportación y a la Empresa de ATM si es de Consumo Nacional.

Todas las compras se inspeccionan teniendo en cuenta los diferentes puntos de inspección en cada momento del proceso y las características propias de cada producto que se adquiere, según las normas y procedimientos establecidos. En caso de incumplimientos se realizan las reclamaciones a los proveedores.

Como resumen a todo lo planteado anteriormente, se puede apreciar (ver anexo 5) una representación gráfica de la Cadena de Suministros bajo estudio.

### **Etapas 2: Delimitar el sistema objeto de estudio.**

Se pueden considerar que la Cadena de Suministros está dividida en 7 procesos fundamentales:

- Proceso de siembra y almacenaje en las Casas de Tabaco
- Almacenaje en la Empresa La Estrella y DCO
- Venta de los materiales a la UEB de Comercialización
- Despalillo de las hojas de tabaco
- Almacenaje en la UEB de Comercialización (materias primas y materiales)
- Conformación del Tabaco Torcido
- Venta a Habanos S.A.

De estos procesos se eligen los que están vinculados directamente a la UEB Tabacos Torcidos de Quemado de Güines.

- Almacenaje en la UEB comercializadora (aprovisionamiento)
- Conformación del Tabaco Torcido en la UEB Quemado de Güines (procesamiento)
- Venta a Habanos S.A. (distribución)

Para esta investigación se realizará el análisis de los tres procesos elegidos de la Cadena de Suministros, o sea aquellos que se relacionan a la entidad.

### **Etapas 3: Seleccionar y preparar el equipo de estudio.**

**Para calcular el número de expertos se aplica la fórmula planteada en el capítulo 2**

Proporción estimada de errores de los expertos  $p = 0.02$

Constante asociada al nivel de confianza elegido  $k = 3.8416$  (95%)

Nivel de precisión deseado  $i = 0,10$

$$(1 - p) = 0.95$$

m: Número de expertos a utilizar.

Nivel de confianza (%)	Valor de k
99	6.6564
95	3.8416
90	2.6896

$$m = \frac{p(1 - p)k}{i^2}$$

$$m = \frac{0.02(1 - 0.02) * 3.8416}{0.10^2}$$

$$m = 7.5295 \approx 8$$

Los expertos a utilizar son 8.

1. Jefe de Taller de Elaboración
2. Jefe de Taller de Terminado
3. Especialista Normalización
4. Especialista en Producción
5. Especialista Planificación
6. Especialista Gestión de la Calidad
7. Especialista Gestión de la Calidad
8. Director de la UEB

Los miembros del equipo deben poseer conocimientos sobre logística empresarial y en específico sobre la cadena de suministros, filosofías, actividades que lo componen y herramientas; técnicas de trabajo en grupo, etc. Independientemente del nivel de conocimiento sobre la temática, se les impartirá una preparación previa.

#### **Etapas 4: Determinar el entorno y su influencia en la cadena**

Para este paso se realizará la construcción de una matriz DAFO. Para la confección de la Matriz DAFO, se tomaron criterios planteados en una investigación realizada en la empresa anteriormente según el juicio de un grupo de expertos, precisando la situación de la empresa en relación con las Amenazas y Oportunidades en el ámbito externo, y de las Fortalezas y Debilidades en el interno. Esta

matriz (ver Tabla 3.1) es imprescindible para asumir las estrategias que la dirección se debe trazar y conocer las relaciones con el entorno de la misma.

A partir de estos criterios se siguieron los pasos planteados en el anexo 1 antes mencionado.

### **Debilidades**

1. Falta de una correcta Gestión de la Calidad.
2. Alto nivel de ausentismo.
3. Insuficiente Gestión de los Recursos Humanos.
4. Insuficiente contratación entre Unidades Empresariales de Base.
5. Estado técnico de los equipos de transportación.

### **Fortalezas**

1. Contar con una fuerza de trabajo calificada
2. Contar con sistemas de pago de estimulación en moneda nacional.
3. Trabajo sostenido en la capacitación de trabajadores y cuadros.
4. Aplicación del perfeccionamiento empresarial.
5. La cultura de nuestros trabajadores en cuanto a la tradición tabacalera
6. Contar con Despalillos dentro de la propia empresa.
7. Contar con cuadros altamente preparados.

### **Amenazas**

1. Aseguramiento en tiempo y con calidad de materias primas y materiales
2. Incumplimiento en la contratación por parte de los proveedores.
3. No asignación de medios de transportación y comunicaciones.
4. La estructura abierta de la entidad.
5. Insuficiente e inoportuna asignación de financiamiento para la adquisición de los medios de trabajo necesarios.
6. Creación de nuevos despalillos en el país.
7. Situaciones climatológicas.
8. La inestabilidad mundial.
9. Que los proveedores no estén en perfeccionamiento empresarial.

## Oportunidades

1. Contar con un mercado seguro.
2. Contar con la mejor hoja del mundo para elaborar el tabaco.
3. Incremento de la siembra de tabaco en el territorio.
4. Los directivos en el nivel superior tienen plena conciencia del cambio.

Tabla 3.1: Matriz DAFO

	Amenazas									Oportunidades				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
Debilidades	1	X												X
	2						X							
	3					X								
	4					X								
	5			X		X								
Fortalezas	1									X	X	X	X	X
	2													
	3				X									X
	4			X						X	X	X	X	X
	5									X	X	X	X	
	6												X	
	7													X

Fuente: Elaboración propia

Luego del análisis de los resultados de esta matriz la empresa debe trazarse una estrategia ofensiva o de ataque. Con el análisis de las oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas se pudo conocer los elementos internos y externos que inciden sobre la cadena que se estudia y además se conoce la situación en que se encuentra la empresa en cuanto a estrategias a utilizar.

## **Etapa 5: Determinar y describir los eslabones de la cadena**

Como se había planteado la Cadena de Suministro utilizada para la producción del Tabaco Torcido se puede separar en siete eslabones principales, aunque el estudio sólo se realizará a los eslabones vinculados a la UEB objeto de estudio. Se muestra un listado de los eslabones de la cadena completa para así determinar a los que se le realizará el estudio.

- 1- Cosechadores en el campo y casas de tabaco
- 2- UEB La Estrella
- 3- Empresa de Ramas y División Centro Oeste
- 4- UEB Despalillo de hojas de tabaco
- 5- UEB Comercialización (abastecimiento)
- 6- UEB Productora Tabaco Torcido (procesamiento)
- 7- Habanos S.A. (distribución)

Se determina dirigir el estudio de diagnóstico a los eslabones de la parte de la cadena relacionados con los procesos de abastecimiento, procesamiento y distribución, ya que son los que están vinculados directamente con la UEB Tabaco Torcido Quemado de Guiñes. A continuación, se les realiza una breve descripción a los eslabones determinados:

### **UEB de Comercialización**

La UEB de Comercialización es la encargada de realizar los pedidos a la División Centro-Oeste (DCO) respecto a las materias primas necesarias para la producción del tabaco torcido; la DCO es la encargada de la comercialización de todo el tabaco en rama de la región. El traslado de los tercios y capotes es realizado por camiones de la empresa, de plataforma Zill 130 de 6 toneladas. Cuando el tabaco en hojas llega a la fábrica viene en pacas de yute o arpillera en el caso de la tripa o capote, y en "tercios" o paquetes de "yagua" (parte de la hoja de la palma real) en el caso de la capa. Procedentes de las unidades despalilladoras (Empresarial de Base Despalillo de Camajuaní y la Unidad Empresarial de Base Despalillo de Manicaragua) llega la materia prima ya despalillada que también será almacenada en la UEB comercializadora. Todas las pacas y tercios tienen marcado el código que indica la vega de donde proceden, y el año de cosecha. Más tarde se efectúa la fumigación, y posteriormente el rezagado que es la etapa donde se selecciona por tamaño, tipo, color, rotura en el caso de la capa.

## **UEB Productora Tabaco Torcido**

Las operaciones existentes en las diferentes UEB de conformación del tabaco torcido se pueden separar en 8 puntos fundamentales, es imprescindible la explicación de cada uno de los aspectos pues este es el eslabón en que la materia prima y los materiales se transforman en el Tabaco Torcido:

I. Zafado y moja o Departamento capa:

II. Clasificado de las hojas:

III. Preparación de la materia prima:

IV. Torcido:

V. Adornado:

VI. Escogido de colores:

VII. Anillado

VIII. Terminado o fileteado

### **I. Zafado y moja o departamento capa:**

La labor fundamental que realiza es el despegue de los manojos que se extraen del almacén para ser procesados y obtener las medias hojas (capas) necesarias para realizar el torcido del tabaco. Tiene un primer momento que es despegar y contar las hojas que tiene cada manajo, posteriormente se pasa a la moja, donde se realiza el mojado de los manojos y permanecen por un tiempo en prehumetado.

### **II. Clasificado de las hojas:**

Es el salón donde se le quita la vena central, es decir se despalilla y se rezaga al mismo tiempo en dependencia del tamaño y color para una vitola o clase de tabaco específica, según se establece por las normas tecnológicas, se hacen bultos de 25 medias hojas para ser entregadas a los torcedores, en área o punto intermedio del proceso que denominan despacho

### **III. Preparación de la materia prima:**

Se realiza el acondicionamiento de la materia prima en esta área. Existe un catálogo de normas de consumo establecidas para cada vitola con la cantidad (libras) de capotes fortalezas y picaduras necesarias para producir tabacos.

Se realizan pesados con la cantidad de fortalezas y capotes para cada tipo de vitola, en este caso en los tabacos para la exportación se realizan los pesados para 100 tabacos que se entregan en el área de despacho.

**Despacho:** Recibe las capas de vitolas, clases y las pesadas de materia prima para ser entregadas al área de torcido, realizando el central adecuado de dicha entrega a cada torcedor.

#### **IV. Torcido:**

Está compuesto por un grupo de torcedores que realizan una de las labores fundamentales de la fábrica. Los requisitos de confección están relacionados con: tamaño, grosor, peso y color.

Para emplear la ligada correcta en su fabricación, los torcedores tienen un trabajo normado según la vitola o clase de tabacos. Después esos tabacos son revisados por un equipo técnico que determina si están aptos para la exportación, luego se guardan en un almacén intermedio, el cual es llamado escaparate

**Escaparate:** Constituye un punto del proceso que almacenan tabacos buenos, aptos para la comercialización y tabacos deficientes o rezago con un control diferente para ambos, manteniendo tarjeta de estibo para cada vitola a clase. De esta área se escoge el tabaco bueno.

#### **V. Adornado de los cajones:**

El adornado de los cajones consiste en la habilitación del cajón, en ponerles en el interior un papel blanco para evitar que el producto pueda mancharse con la resina de la madera, así como colocarle la vista, el bofetón, los largueros, las costeteras y la cubierta de acuerdo a las especificaciones de la marca.

#### **VI. Escogido de colores:**

Realiza una clasificación por colores, tamaño de los tabacos que en su mayoría forman cajas de 25 tabacos, aquí el tabaco toma el nombre de la marca de salida, pues en dependencia de ésta así serán las habilitaciones que se utilizan, es decir que en una misma vitola que se produce en torcido, puede tener varias marcas de salida.

Aquí se escogen de acuerdo a las normas técnicas para conformar el cajón (25,10, ó 50 tabacos) donde lleva un proceso de prensado.

**Tabacos de rechazo:** incluye a los tabacos rotos, a aquellos que no tienen color, los que tienen la capa muerta, manchaduras, demasiados flacos o gordos.

#### **VII. Anillado**

Después de rezagado el tabaco por clase y conformado las cajas aquí se le coloca el anillo al tabaco en la posición y cara adecuada que requiere éste. Después existe un punto de inspección en que el revisor-clavador; que revisa el 100% de las cajas antes de ser cerradas

#### **VIII. Terminado o fileteado**

Recibe el tabaco del anillado para colocar los sellos Habano de Garantía, de advertencia sanitaria, de acuerdo con el cliente que se trate. Se remata el cajón colocando los filetes, clavos y tapa clavos.

Después se realiza el embalaje del tabaco en cajas de acuerdo a las normativas por guacal y se transfiere al área de Cámara de terminado.

### **Habanos S.A.**

La producción final de cada UEB es trasladada a los almacenes de la UEB

comercializadora que va a ser la encargada de realizar las ventas de estos productos terminados.

Al llegar a la comercializadora, al producto (Tabaco Torcido) se le realiza una inspección por parte de los técnicos para corroborar que cumpla con los requisitos de la calidad establecidos para el mismo.

La venta del Tabaco Torcido a Habanos S.A. se realiza de acuerdo a los contratos realizados con esta empresa y además atendiendo a los cumplimientos de las producciones de la empresa.

A los productos vendidos se les realizan inspecciones de calidad por parte de los compradores para verificar el cumplimiento de los requisitos que estos poseen, de no cumplirse con los mismos se devolvería la mercancía.

### **Etapas 6: Definir los requisitos operativos de cada eslabón de la Cadena**

Para hacer un análisis más detallado de las operaciones se debe tener en cuenta los requisitos operativos de cada eslabón de la parte de la cadena bajo estudio, en este trabajo se hará un análisis de los tres procesos elegidos de la Cadena de Suministros, o sea, de aquellos que están vinculados con la UEB de fabricación del producto:

#### **➤ UEB de comercialización:( Almacenaje de las hojas en la empresa)**

Este eslabón tiene la misión de transportar y almacenar la materia prima y los materiales que llegan a la empresa, provenientes de la División Centro Oeste y de las UEB de Despalilladoras, tratando de mantener la calidad de estos.

La UEB de Comercialización consta de un almacén para las materias primas, estas son transportadas hacia esta unidad en camiones de la empresa (ZIL 130 y Kamaz), y luego son trasladadas hacia las unidades productoras en estos mismos camiones.

Estos camiones se encuentran en su mayoría en mal estado técnico, por lo se puede plantear que requieren de reparaciones en muy corto plazo, el total de estos es 12 camiones, pero uno está fuera de funcionamiento.

Para el almacenamiento de la nomenclatura de materias primas para consumo nacional y la exportación se emplea una nave típica de estructura de hormigón de 10.00m de ancho 30.00m de

largo y 4.30 m de altura de puntal libre con cubierta de planchas acanaladas de fibrocemento. Las paredes, con persianas de madera a todo su alrededor distribuidas equitativamente, son de losas *spiroll* adosadas a las columnas, todos estos elementos constructivos se encuentran en buen estado técnico.

Los pisos son de hormigón y están en regular estado, la puerta por donde se efectúan las recepciones y los despachos es de correderas con estructura de acero tapizada con chapa también de acero, existe una segunda puerta con características similares que no se utiliza en el flujo operacional del almacén. Las áreas fundamentales del almacén, como la de recepción, el despacho y almacenamiento incluidos los pasillos de circulación, no se encuentran señalizadas.

El almacén cuenta con tres carretillas de estiba, las cuales se encuentran en mal estado.

La conformación espacial que posee la instalación no responde a un proceso tecnológico por lo que las áreas no están debidamente organizadas; no obstante, el esquema o flujo tecnológico es de callejón cerrado ya que las áreas de recepción y entrega coinciden en una misma zona. Esta distribución está integrada por diversas áreas y tecnologías como son:

*Área de recepción y entrega:* no está definida, ya que por el área destinada a oficina se realizan despachos de cargas fraccionadas y por la puerta principal se realiza la recepción y entrega.

*Área de decomiso:* no poseen

*Área de reserva:* no poseen

*Área de pasillos:* no están definidos los pasillos de trabajo, de circulación y tránsito, así como los de inspección y seguridad necesarios para un eficiente y correcto funcionamiento del flujo operacional de la instalación.

*Área de almacenamiento:*

- *Estiba directa:* no existe una correcta utilización de la tecnología incidiendo la falta de aprovechamiento de las capacidades de los medios de almacenamientos, los productos no están almacenados por grupos o familias, existen productos bloqueados, así como no se aprovechan las capacidades volumétricas del almacén.
- *Área de medios vacíos:* posee un área destinada a los medios vacíos la cual obstruye, por su ubicación el flujo material

Las materias primas que llegan son inspeccionadas al entrar al almacén por parte de los técnicos de calidad encargados de esta tarea.

## ➤ **UEB Productora (Conformación del Tabaco Torcido)**

Este eslabón tiene la misión de la conformación del Tabaco Torcido; aquí las materias primas y los materiales pasan a conformar el producto terminado.

Las unidades productivas tienen dos almacenes, uno para los materiales y las materias primas que entrarán al proceso productivo y otro para los productos terminados.

Para este proceso se tienen establecido distintas normas que se deben cumplir, a continuación, se muestran las materias primas y materiales que entran al proceso productivo, además de las referidas normas que requieren los mismos:

### *Materias Primas*

- ✓ Tabaco Negro Tapado Capa. Véase NAG 0055:2000 Tabaco y sus Productos. Tabaco Negro Tapado. Especificaciones de Calidad.
- ✓ Tabaco Negro Sol Vega Fina Despalillado. Capote. Véase NRAG 043:2000 Tabaco y sus Productos del Tabaco Capote Despalillado. Especificaciones de Calidad.
- ✓ Tabaco Negro Sol Vega Fina. Despalillado Tripa. Véase NRIAL 044:2000 Tabaco y sus Productos del Tabaco Tripa Despalillada. Especificaciones de Calidad.
- ✓ Tabaco Negro Sol Vega Fina. Picadura. Véase NEAG 037:2000 Tabaco y sus Productos del Tabaco Picadura Despalillo. Especificaciones de Calidad.
- ✓ Tabaco Negro Sol Vega Fina. Véase NEAG 003:2000 Tabaco y sus Productos del Tabaco Sol Ensartado de Selección. Especificaciones de Calidad.

### *Materiales*

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| ✓ Envases NEAG 5105-001:96          | ✓ Separadores                           |
| ✓ Entre camadas                     | ✓ Broches de presión                    |
| ✓ Falso fondo                       | ✓ Hilo                                  |
| ✓ Láminas de cedro NEAG 5105-011:86 | ✓ Cinta Satín Sandra NEL 233-020:82     |
| ✓ Calzo NEL 1200-168:81             | ✓ Broches dorados                       |
| ✓ Habilitaciones NC 45-15:88        | ✓ Caja de cartón ondulado doble         |
| ✓ Pouché de celofán NEL 2342-097:88 | ✓ Papel relleno                         |
| ✓ Papel glassine                    | ✓ Tapa de cartón                        |
| ✓ Papel dorado                      | ✓ Material adhesivo (precinta plástica) |
| ✓ Papel celofán                     | ✓ Tinta litográfica                     |

- ✓ Papel aluminio
- ✓ Petaca de cartón
- ✓ Petaca de aluminio
- ✓ Tubo de cristal
- ✓ Papel Bond
- ✓ Plegable de cartón NC 97-109:88
- ✓ Volante de conservación cuatro idiomas
- ✓ Display
- ✓ Pegamento (Harina y CMC)

#### *Especificaciones de Calidad del producto final*

Terminado el producto se realizan inspecciones de calidad por parte de las unidades productoras, siguiendo las normas siguientes:

- ✓ NC 88-54:86 Tabaco Torcido Exportación. Especificaciones Generales de Calidad.
- ✓ NEAG 1698-033:99 Tabaco Torcido Exportación. Especificaciones de calidad.

*Operaciones Tecnológicas:* Las operaciones del proceso tecnológico son las siguientes:

- ✓ Zafado y moja o Departamento Capa:
- ✓ Clasificado de las hojas:
- ✓ Preparación de la materia prima:
- ✓ Torcido:
- ✓ Adornado:
- ✓ Escogido de colores:
- ✓ Anillado
- ✓ Terminado o fileteado

#### *Control del Proceso Tecnológico:*

Las inspecciones de calidad del tabaco no se realizan solo al terminar el producto; a lo largo de todo el proceso productivo se hacen verificaciones utilizando las normas siguientes:

- ✓ NEAG 1706.29/2003 Tabaco Torcido Mano Molde Exportación Inspección de la Calidad del Proceso.
- ✓ El control del proceso tecnológico se establece según NEAG 1698-035:99 Tabaco Torcido en Envase Corriente. Inspección de la calidad en el proceso.

De este eslabón ya se obtiene el Tabaco Torcido que será transportado a la UEB comercializadora para su posterior venta.

#### ➤ **Habanos S.A (Venta del Tabaco Torcido)**

Para realizar la venta a Habanos SA el producto terminado es transportado desde cada una de las UEB productoras hasta el almacén de productos terminados pertenecientes a la UEB de Comercialización, ya que ésta es la encargada de realizar los contratos y las ventas a Habanos SA. Para esta actividad se utilizan los mismos camiones que realizan el transporte de la materia prima y los materiales. El almacén de productos terminados se encuentra en buen estado, completamente

climatizado, con controladores de temperatura que verifican que esta sea la adecuada para el tabaco. La calidad de producto se verifica al llegar a la comercializadora. De los pedidos se toman muestras y se le realizan inspecciones de calidad.

### **Etapa 7: Definir los flujos actuales de la cadena**

El flujo actual existente en la cadena (ver anexo 5). El flujo material se puede observar como comienza en las entidades suministradoras que son las que dan inicio a la Cadena de Suministros hasta que el producto llega a Habanos S.A. el cual es el cliente final, hacia el cual está programado la venta del producto.

El flujo de información varía en su forma, ya que este tiene doble sentido porque no solo fluye la información que se obtiene del cliente en cuanto a sus necesidades y pedidos, también en este flujo se encuentran las informaciones de las producciones posibles y realizadas, además de los cambios que puedan ocurrir en éstas.

### **Etapa 8: Determinar el actual Nivel de Servicio al Cliente**

Para determinar el Nivel de Servicio al Cliente se utilizarán las fórmulas planteadas en el capítulo 2. El cálculo se realizó con los datos del pedido realizado para el 1er trimestre del año 2020 (ver anexo 4). Es importante destacar que la muestra de datos está referida a 22 surtidos de productos de la VIII categoría.

El nivel de servicio según surtidos por pedido se muestra a continuación:

#### **• Nivel de servicio según surtidos por pedidos (NSSP)**

$$\text{NSSP} = \frac{\text{Surtidos por pedido entregados al } 100\%}{\text{Total de surtidos por pedido}} \cdot 100$$

$$\text{NSSP} = \frac{16}{22} \cdot 100 = 72.72 \%$$

El análisis de los resultados permite concluir que el NSC presenta deficiencias en cuanto al cumplimiento de los surtidos para el pedido analizado.

Según la cantidad de unidades los resultados serían los siguientes:

#### **• Nivel de servicio de unidades (NSU)**

$$\text{NSU} = \frac{\text{Unidades entregadas}}{\text{Unidades solicitadas}} \cdot 100$$

$$\text{NSU} = \frac{233650}{234400} \cdot 100 = 99.68 \%$$

Como se puede observar, existe una diferencia sustancial entre el resultado calculado anteriormente y el obtenido ahora, la explicación radica en que la entidad al no poder cumplir con algunos pedidos, obtiene concesiones por parte del cliente para sobre cumplir la producción de algunos modelos de tabacos, de allí surge el esclarecimiento de que sin cumplir con todos los surtidos planificados, las cantidades de unidades producidas sean superiores a las solicitadas por el cliente.

Con este tipo de acciones el cliente no se siente completamente complacido, debido a que, aunque obtenga más unidades de las solicitadas, no se cumple con lo establecido por el en su pedido.

Si se hace un análisis más detallado y las producciones son tomadas solo para cumplir los pedidos de los clientes hasta el 100%( o sea que el cliente solo quiera el pedido y no acepte más producciones que las que planificó), los cálculos variarían considerablemente:

$$NSU = \frac{\text{Unidades entregadas}}{\text{Unidades solicitadas}} \cdot 100$$

$$NSU = \frac{215000}{234400} \cdot 100 = 91.72 \%$$

Se puede observar como no se cumple el NSC esperado, aunque es válido considerar que el nivel de servicio al cliente es bastante alto.

Como conclusión para los cálculos realizados anteriormente se puede plantear que la empresa tiene un NSC bajo en cuanto a los cumplimientos de los surtidos, pero aun así casi todas las producciones están cercanas al valor del pedido y eso lo demuestra que las unidades planificadas estén por encima del 92% de cumplimiento.

### **Fiabilidad del producto**

El cálculo del nivel de fiabilidad de los productos fue realizado mediante la fórmula expuesta en el capítulo anterior.

$$F = \left[ \frac{\text{Cantidad de pedidos dentro del plazo}}{\text{Total de Pedidos}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\text{Cantidad de pedidos con reclamacion por falta de calidad}}{\text{Total de pedidos}} \right]$$

Los datos para realizar los cálculos se muestran en el anexo 4 utilizado anteriormente para los cálculos del nivel de servicio al cliente, esta fórmula permite integrar todas las informaciones relacionadas con el pedido realizado.

$$F = \left[ \frac{16}{22} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{6}{22} \right]$$

$$F = 52.56 \%$$

Comprobado el resultado obtenido, se puede concluir que la fiabilidad es deficiente en la producción de tabaco torcido con destino a la exportación, considerando como muestra los pedidos relacionados con la VIII categoría.

No obstante, es necesario aclarar que para realizar éstos cálculos se han considerado los rechazos del cliente (Habanos S.A.) por todas las causales incluyendo la humedad; y está convenido que los rechazos por este concepto no se tengan en cuenta para cuantificar este indicador, además se acepta como permisible un 2% de rechazos.

Además, teniendo en cuenta las concesiones que existen en la práctica entre el cliente y el productor se manifiesta que se le permitió a la empresa reprocessar las producciones que presentaron deficiencias en los requisitos de calidad establecidos lo cual conlleva a que no existan rechazos reconocidos en este período.

Por lo tanto, sin considerar el aspecto humedad la empresa cumple satisfactoriamente en cuanto a fiabilidad con su cliente puesto que presentó un 0.0 % de rechazo y es admisible hasta un 2%, analizando el indicador en unidades físicas.

### **Etapas 9: Identificar y analizar los problemas que afectan la gestión de cada eslabón y de la cadena. Validarlos y agruparlos**

Para obtener los problemas fundamentales que afectan la Gestión de la Cadena de Suministros en los eslabones vinculados a la entidad, se les realizó una encuesta a los trabajadores relacionados con la referida cadena.

Aplicadas estas encuestas, se agruparon los problemas fundamentales hallados, de acuerdo al eslabón de la cadena en que se encuentran.

#### *Almacenaje en la UEB comercializadora (abastecimiento)*

- ✓ Los camiones que realizan el transporte de las materias primas se encuentran en mal estado.
- ✓ No llega la materia prima que se tenía planificada.
- ✓ La materia prima no cumple con las especificaciones requeridas.
- ✓ Los almacenes no tienen los requerimientos constructivos necesarios para el almacenamiento de la materia prima.

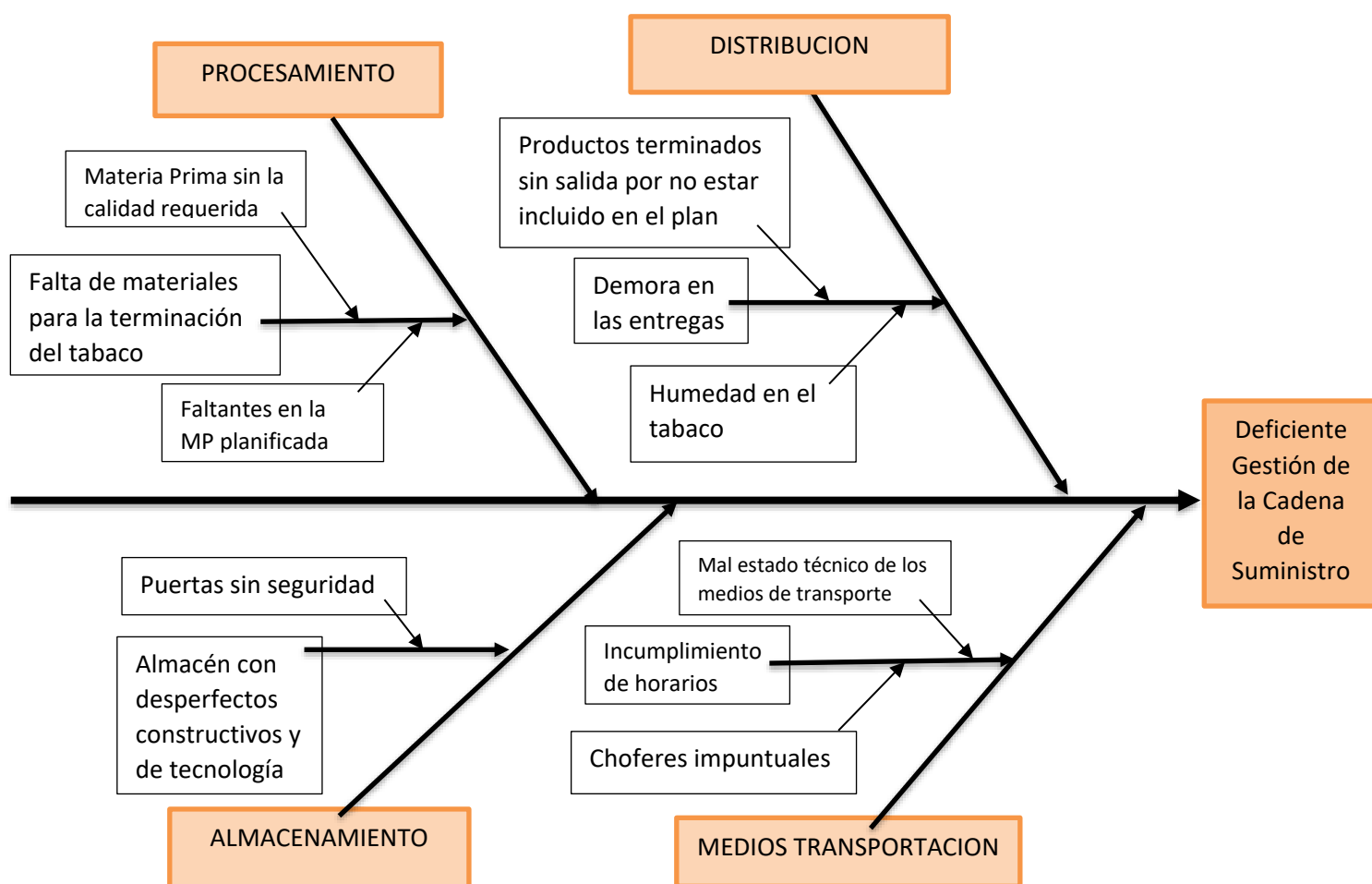
#### *Conformación del Tabaco Torcido (procesamiento)*

- ✓ No llega la materia prima con la calidad necesaria para realizar los planes de producción.
- ✓ Los materiales que entran al proceso llegan con un alto grado de inconvenientes, pues no tienen las especificaciones requeridas.

- ✓ Falta de materiales para terminar el tabaco, los tabacos ya elaborados de algunas vitolas deben ser almacenados por falta de estos recursos. (vista, cajonería).
- ✓ En algunas UEB ej. Santa clara la distribución en planta es mala.

*Venta a Habanos S.A. (Distribución)*

- ✓ Existan productos terminados en los almacenes que no tiene salida por no estar incluidos en el plan del año y no existen modos de venta para los mismos.
- ✓ Existen demoras en las entregas que se tienen planificadas.



**Figura 3.1:** Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) para la gestión de la cadena de suministro en la UEB Tabaco Torcido Quemado de Güines. *Fuente: Elaboración propia.*

Teniendo conocimientos de estos, se aplicó el método de los expertos para conocer cuáles eran los problemas más importantes, considerando que algunos de los problemas reincidían en los distintos eslabones de la cadena, organizando los mismos en un rango de mayor a menor importancia, o sea que afectan en mayor medida a la Cadena de Suministros.

Para calcular el número de expertos se utiliza la expresión planteada en el epígrafe 2. en el capítulo anterior; después de realizado el cálculo en la etapa 3 del procedimiento dio como resultado que se utilizarían ocho expertos.

A este grupo de expertos se les plantea los problemas fundamentales expuestos anteriormente además de aquellos que se obtuvieron en la investigación que no se encuentran en esta selección, conjuntamente se utilizaron los que ellos consideraron significativos para que definan los más importantes que afectan la Gestión de la Cadena de Suministro.

Los expertos decidieron que estos problemas pueden ser resumidos en siete aspectos fundamentales que complementan los doce aspectos planteados anteriormente, los obtenidos a través del diagnóstico y los propuestos además por ellos.

Para la definición de la concordancia de los expertos se aplica el coeficiente de concordancia de Kendall, explicado en el capítulo dos, calculado a continuación:

Fórmulas utilizadas para el cálculo de los indicadores de la tabla:

$$A = \sum_{j=1}^M A_{ij} - \tau$$

Para  $M = 8$   $K = 7$

$$\tau = \frac{1}{2} M(K + 1) = 32$$

$$W = \frac{12 \sum A^2}{M^2(K^3 - K)}$$

$$W = \frac{12 * 1544}{8^2(7^3 - 7)} = \frac{18528}{21504}$$

$$W = 0.8616$$

El índice de concordancia de Kendall es de 0.8616. De manera preliminar podría asegurarse que el nivel de concordancia entre los expertos es adecuado, sin embargo, debe demostrarse la significación de este resultado a partir de la prueba de hipótesis que se plantea seguidamente.

**Tabla 3.2: Matriz de rangos**

Expertos Problemas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	$\Sigma U_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$
1	5	6	7	5	7	6	5	6	47	15	225
2	1	3	2	1	3	2	3	1	16	-16	256
3	3	1	3	4	2	3	2	3	21	-11	121
4	2	2	1	2	1	1	1	2	12	-20	400
5	4	4	5	3	4	5	4	4	33	1	1
6	6	7	6	7	6	7	7	7	53	21	441
7	7	5	4	6	5	4	6	5	42	10	100
<b>TOTAL</b>									<b>224</b>	<b>0</b>	<b>1544</b>

Fuente: Elaboración Propia

Planteamiento de hipótesis:

H0: No hay concordancia entre los expertos.

H1: Existe concordancia entre los expertos.

Como  $k > 7$  se utilizó el estadígrafo  $X^2$

$$X^2 = M(K - 1) \cdot W$$

$$X^2 = 8(7 - 1) \cdot 0.861 = 41.328$$

RC:  $X^2_{\text{calculado}} > X^2_{\text{tabulado}}$

para  $K=7$ ,  $\alpha=0.05$   $X^{\alpha, k-1} = 12.592$

RC:  $41.328 > 12.592$  se rechaza  $H_0$ , el juicio de los expertos es consistente, hay concordancia en el juicio que emiten respecto al nivel de importancia de los problemas analizados.

Después de comprobada la concordancia de los expertos se ordenaron los siete problemas más importantes definidos por los expertos, el orden de los mismos se realiza de acuerdo a la importancia dada por parte de los expertos a los mismos (de mayor a menor valor):

- Incumplimientos de los plazos de entrega de las materias primas y materiales por parte de los proveedores.

- La materia prima y los materiales no cumplen con las especificaciones de calidad requeridas.
- Incumplimiento de la entrega en tiempo de los volúmenes de materia prima y materiales concertados.
- El parque automotor que transporta las materias primas, los materiales y la producción terminada no cumplen con los requisitos necesarios para esta función.
- Los almacenes no tienen los requerimientos constructivos necesarios para el almacenamiento de la materia prima.
- Los medios de manipulación se encuentran en mal estado técnico.
- Mala distribución en planta de la UEB.

### **Etapas 10: Identificar y mostrar posibles soluciones a los principales problemas encontrados.**

#### **Propuestas de mejora:**

Atendiendo al listado de problemas que se obtuvieron se procedió a la búsqueda de posibles soluciones, utilizándose para ello el grupo de expertos citado anteriormente. Las principales soluciones obtenidas fueron:

- Elevar las exigencias a los proveedores en el cumplimiento de lo estipulado en los contratos para las materias primas y los materiales lo cual incluye las características de calidad y los plazos de entrega.
- Reparación capital o parcial del parque automotor encargado del transporte de las materias primas, los materiales y la producción terminada, el cual se encuentra en estado defectuoso.
- Mejora de las características constructivas del almacén de materias primas.
- ✓ Capacitar a los encargados del almacén de materia prima en lo referente a tecnologías de almacenamiento.
- ✓ Dotar a los almacenes de medios de manipulación y transporte adecuados para cada almacén.
- ✓ Mejorar la distribución en planta de la UEB productora, de manera que se logre la organización óptima en el flujo productivo.

Además de todo esto, se valoró como positiva la posibilidad de utilizar el procedimiento como una herramienta de diagnóstico de cualquier Cadena de Suministro perteneciente a la empresa de TABACUBA en todo el país.

### **3.4 Conclusiones Parciales**

1. Se aplicó el procedimiento para el diagnóstico de la Cadena de Suministros en la UEB Tabaco Torcido Quemado de Güines, detectándose los principales problemas en los plazos de entrega y calidad requerida de las materias primas y materiales influyendo en la cantidad y calidad de producciones que se realizan; además, las formas y tecnologías de almacenamientos y transporte presentan problemas que repercuten en los planes de producción de la empresa.
2. El trabajo realizado con el grupo de expertos permitió seleccionar los problemas más importantes que están afectando la Gestión de la Cadena de Suministro, así como elevar el nivel de compromiso de estos con la organización y a la vez ofrecerle una visión más integral de la cadena.
3. Se propuso mejoras para la Gestión de la Cadena de Suministros basado en los resultados del diagnóstico, dirigidas, en lo fundamental, a elevar las exigencias con los proveedores y a actividades de mantenimiento y conservación de equipos e instalaciones. Todo ello, permitió validar el procedimiento como instrumento de diagnóstico de la Cadena de Suministros objeto de estudio y proponerlo para otras cadenas similares en el país.

## **CONCLUSIONES**

1. Con la elaboración del marco teórico-referencial de la investigación se reveló el papel fundamental de la Gestión de la Cadena de Suministro como requisito indispensable para el logro de la competitividad organizacional, permitiendo la identificación y análisis de los procesos que determinan el servicio al cliente a través de toda la cadena de valor.
2. Para el diagnóstico de la cadena de suministro el procedimiento de Marrero Delgado [2001] se elige como propuesta de referencia en el marco de la presente investigación, el mismo cuenta con una estructuración lógica – secuencial, así como una descripción clara y precisa de lo que se debe realizar en cada paso, lo que conduce a una aplicación viable y de carácter práctico en cualquier UEB productora perteneciente al Grupo TABACUBA.
3. La aplicación de procedimiento permitió detectar los principales problemas que afectan la Gestión de Cadena de Suministros de la UEB Tabaco Torcido Quemado de Guíñes, relacionados con los plazos de entrega y calidad requerida de las materias primas y materiales, así como en las formas y tecnologías de almacenamientos y transporte.
4. La aplicación del procedimiento permitió detectar aquellas oportunidades de mejora de mayor impacto sobre el desempeño de la cadena, permitiendo validar el procedimiento como instrumento de diagnóstico de la cadena de suministro objeto de estudio y proponerlo para otras cadenas similares en el país.

## **RECOMENDACIONES**

1. Seguir con la aplicación del procedimiento de diagnóstico de Gestión de Cadena de Suministros a los restantes eslabones no diagnosticados, realizar un análisis de costos y diseñar propuestas de mejora con el fin de profundizar y extender el estudio a la cadena completa.
2. Continuar con el correcto seguimiento a la investigación realizada para la introducción de resultados y su correcta aplicación en los eslabones objetos de estudio.
3. Sugerir a otras cadenas de tabaco torcido del país la aplicación del procedimiento de diagnóstico, garantizando a estas, en sus procesos logísticos, mayores niveles de eficiencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANAYA TEJERO, J. J. 1998. La gestión operativa de la empresa: un enfoque de logística integral.
2. ARBONES, E. A. 1990. *Logística empresarial*, Marcombo.
3. BAGCHI, P. K., HA, B. C., SKJOETT-LARSEN, T. & SOERENSEN, L. B. J. T. I. J. O. L. M. 2005. Supply chain integration: a European survey.
4. BALLOU, R. H. 1998. Business logistics management.
5. BALLOU, R. H. 2004. *Logística: Administración de la cadena de suministro*, Pearson educación.
6. BALLOU, R. H. & DE LEMUS, P. R. 1991. *Logística empresarial: control y planificación*, Díaz de Santos.
7. BALLOU, R. H. J. E. B. R. 2007. The evolution and future of logistics and supply chain management.
8. BECHTEL, C. & JAYARAM, J. J. T. I. J. O. L. M. 1997. Supply chain management: a strategic perspective. 8, 15-34.
9. BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. & STANK, T. P. 1999. *21st century logistics: making supply chain integration a reality*.
10. CALDAS, L. M. N. J. S. M. 2010. La investigación en gestión de la cadena de suministro a nivel mundial. 40-52.
11. CASTÁN, J. M., CABAÑERO, C. & NÚÑEZ, A. J. P. 2000. La logística en la empresa.
12. CHRISTOPHER, M. 1994. *Logística y aprovisionamiento: cómo reducir costes, stocks y mejorar los servicios*.
13. CHRISTOPHER, M. 2008. Logística: Aspectos estratégicos.
14. COAVAS ARRIETA, F. A. 2011. *El modelo Scor (Supply Chain Operations Reference Model) aplicado a la cadena de suministro de empresas del sector comercio: caso droguerías Megaexpress*. Universidad de Cartagena.
15. CUATRECASAS, L. J. B. G. 2003. Logística empresarial, Gestión integral de la información.
16. DAVENPORT, T. H. 1993. *Process innovation: reengineering work through information technology*, Harvard Business Press.
17. DELGADO, M. 2001. *Procedimientos para la toma de decisiones con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y transporte de la caña de azúcar*. Tesis Doctoral. Universidad Central de Las Villas.
18. FEITÓ CESPÓN, M., CESPÓN CASTRO, R. & RUBIO RODRÍGUEZ, M. A. J. I. R. C. D. I. 2016. Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos. 24, 135-148.
19. FULLER, J. B., O'CONNOR, J. & RAWLINSON, R. J. H. B. R. 1993. Tailored logistics: the next advantage. 71, 87-98.
20. GUTIERREZ CASAS, G. & PRIDA ROMERO, B. 1998. Logística y distribución física: evolución, situación actual, análisis comparativo y tendencias.
21. HERAS, A. D., CASAS, G. G. & CHAPARRO, T. S. 2001. *La logística del comercio electrónico*, McGraw Hill.
22. KENT JR, J. L. & FLINT, D. J. J. J. O. B. L. 1997. Perspectives on the evolution of logistics thought. 18, 15.
23. KRALJIC, P. J. H. B. R. 1983. Purchasing must become supply management. 61, 109-117.
24. LAMBERT, D. M., GARCÍA-DASTUGUE, S. J. & CROXTON, K. L. J. J. O. B. L. 2005. An evaluation of process-oriented supply chain management frameworks. 26, 25-51.

25. MENTZER, J. T., DEWITT, W., KEEBLER, J. S., MIN, S., NIX, N. W., SMITH, C. D. & ZACHARIA, Z. G. J. J. O. B. L. 2001. Defining supply chain management. 22, 1-25.
26. MENTZER, J. T., MIN, S., BOBBITT, L. M. J. I. J. O. P. D. & MANAGEMENT, L. 2004. Toward a unified theory of logistics.
27. MOLINS, A. 2011. Logística internacional. Autor.
28. PAU, I. J. M. D. L. I. D. D. S., ESPAÑA 1998. Cos, J. and Navascués, R.
29. PÉREZ, A. P., CAMPAÑA, M. P. & PÉREZ, A. O. Gestión de la sostenibilidad en una cadena de suministros de materiales de la construcción. 9na Edición de la Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín, 2019.
30. PÉREZ RÍOS, C. K. 2014. La calidad del servicio al cliente y su influencia en los resultados económicos y financieros de la empresa Restaurante Campestre SAC, Chiclayo periodo enero a setiembre 2011 y 2012.
31. PORTER, M. E. 1900. *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*, Grupo editorial patria.
32. SAHAY, B. J. W. S. 2003. Supply chain collaboration: the key to value creation.
33. SANTOS TORRES, E. 2017. *Diseño de un caso de estudio para la docencia en la asignatura de Logística utilizando el software ERP Odo*. Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ingeniería ....
34. SRIVASTAVA, R. K., SHERVANI, T. A. & FAHEY, L. J. J. O. M. 1999. Marketing, business processes, and shareholder value: an organizationally embedded view of marketing activities and the discipline of marketing. 63, 168-179.
35. STOCK, J. R. J. I. J. O. P. D. & MANAGEMENT, L. 2002. Marketing myopia revisited: lessons for logistics.

## ANEXOS

### Anexo 1: Evolución del concepto de logística en diferentes etapas de la historia.

(1916-1941)	Del campo al mercado	Del campo al mercado almacenamiento Transportación
(1940-1960)	Funciones segmentadas	Áreas funcionales independientes Transportación Inventario al por mayor Distribución física
(1960 - 1970)	Funciones integradas	Costo Total Enfoque de sistema Integración de la logística
(1970 – mitad de 1980)	Enfoque al cliente	Enfoque al cliente Mantenimiento del inventario Productividad Redes vinculadas
(mitad de 1980 hasta presente)	La logística como factor diferenciador	Suministro Integrado. Canal logístico Globalización. Entorno logístico. Tecnologías de la información y las comunicaciones
Futuro	Expansión de las fronteras y la actividad	Logística de respuesta al servicio. Comportamiento intercompañías. Dirección integrada de la cadena de suministro. Desarrollo de la teoría Logística reversa Logística inversa Just Time

Fuente: Tomado de (Gálvez, 2002) y (Narey, 2004)

### Anexo 2: Guía para la confección y procesamiento de la matriz DAFO.

Fuente: Elaboración propia.

1. Mediante el trabajo en grupo (consejo de dirección, expertos, trabajadores del área, etc.), se definirían las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la empresa.

**Debilidades:**

Son los factores propios de la organización que constituyen aspectos débiles, limitaciones subjetivas u objetivas que son necesarias superar para lograr mayores niveles de eficiencia.

**Fortalezas:**

Son los factores propios de la organización que constituyen puntos fuertes capacidades, recursos, posiciones alcanzadas, ventajas competitivas internas en las cuales se puede apoyar la empresa para trabajar en el cumplimiento de su misión.

**Amenazas:**

Son los factores del entorno que no se pretenden impedir ni provocar, pero que si ocurren pueden afectar el funcionamiento del sistema.

**Oportunidades:**

Son los factores que se manifiestan en el entorno sin que sea posible influir en su ocurrencia, pero que representan ventajas para la organización, que posibilitan aprovecharlas convenientemente si se actúa en esa dirección.

2. Luego se colocan por columnas las amenazas y oportunidades y por filas las debilidades y fortalezas, en ese orden, y se comienza a llenar la matriz con cruces en cada cuadrante, estas cruces se ponen cuando se responde positivamente las preguntas:

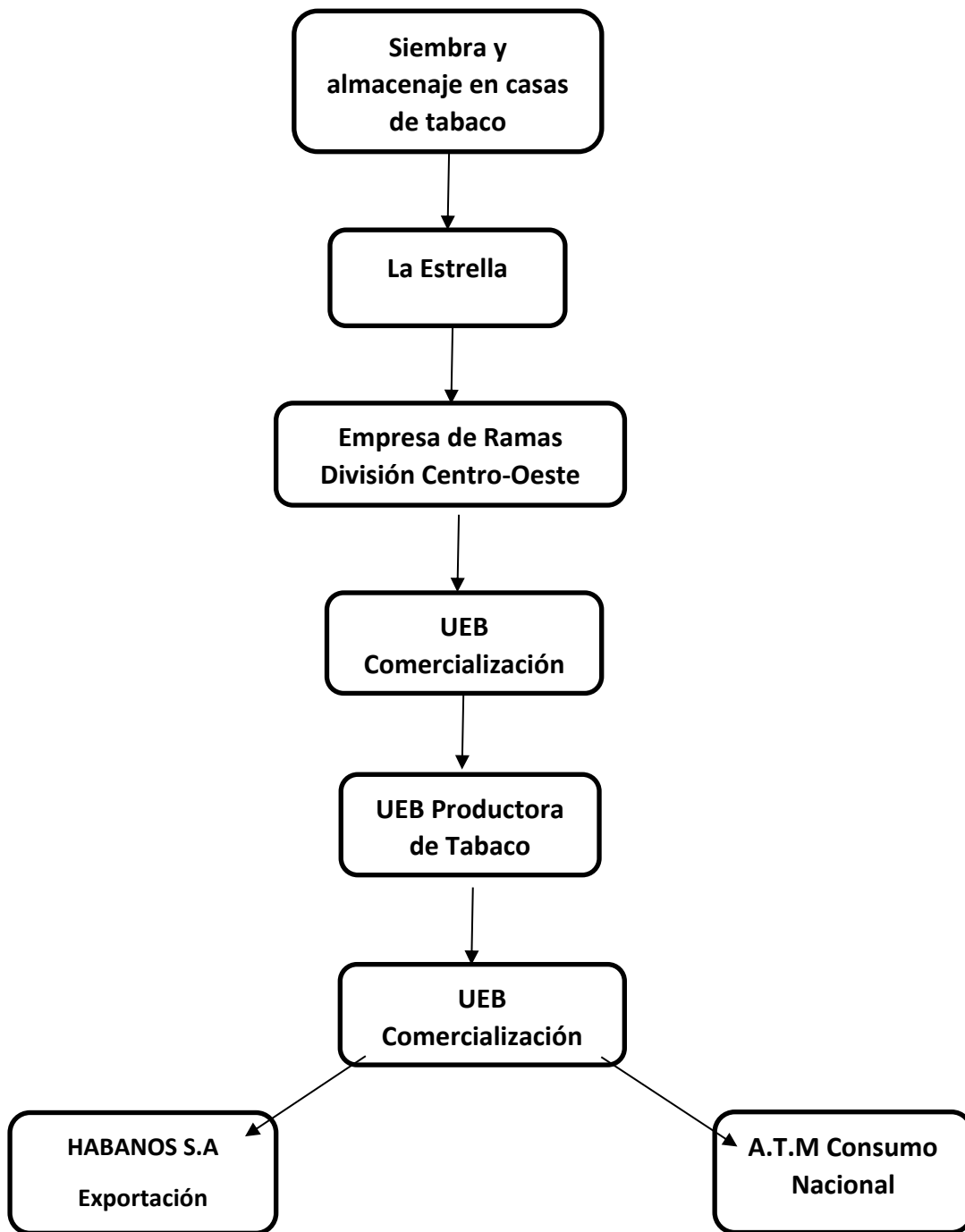
- En el cuadrante I: ¿Esta amenaza me hace más débil en este sentido?
- En el cuadrante II: ¿Con esta fortaleza puedo combatir esta amenaza?
- En el cuadrante III: ¿Esta oportunidad me permite mejorar esta debilidad?
- En el cuadrante IV: ¿Con esta fortaleza puedo aprovechar esta oportunidad?

3. Cuando se han colocado todas las cruces, se procede a contarlas por cuadrante, quedando la empresa en cuestión en el cuadrante donde haya mayor cantidad de cruces.

4. Luego se puede definir la estrategia de la organización en dependencia del cuadrante que haya predominado en la matriz DAFO, de la forma siguiente, si la empresa se encuentra:

- En el cuadrante I: Organización débil y con amenazas: La estrategia debe ser de supervivencia.
- En el cuadrante II: Organización fuerte pero con amenazas La estrategia debe ser defensiva.
- En el cuadrante III: Organización débil pero con oportunidades La estrategia debe ser de mantenimiento o estabilización.
- En el cuadrante IV: Organización fuerte y con oportunidades La estrategia debe ser ofensiva o de ataque.

**Anexo 3: Cadena de Suministros de la producción del tabaco torcido.**



**Anexo 4: Datos utilizados para los cálculos del nivel de servicio al cliente.**

**Cumplimiento de los pedidos del 1er Trimestre del año 2020.**

No.	Surtidos	Plan	Real	Pedidos que se cumplen	Cantidad que se entregaría de acuerdo al pedido del cliente	Plazo de entrega en días	Demora en días para cumplir el plan	Pedidos con Rechazos.
1.	C. BHK 52	12500	12600	X	12500	90	90	
2.	C. BHK 54	8100	7800		7800	90	90	X
3.	C. Exquisitos	3500	3700	X	3000	90	90	
4.	C. Genios	13200	13800	X	12200	90	120	
5.	C. Lanceros	6500	6800	X	6500	90	120	*X
6.	C. Mágicos	15800	16400	X	15800	90	90	
7.	H. Connossieur	7600	6880		6800	90	90	
8.	H. Coronas Junior	14100	14150	X	13100	90	150	
9.	H. Coronas Major	9900	9600		9600	90	90	
10.	H. Coronas Minor	13200	13500	X	10000	90	90	X
11.	H. Epicures	8700	8800	X	8700	90	90	*X
12.	H. Magnum 46	4600	4800	X	4500	90	90	
13.	J. Brevas	16700	15200		15000	90	90	
14.	J. Cazadores	17500	17570	X	15500	90	90	
15.	J. Conservas	5400	6100	X	5400	90	120	X
16.	J. Cremas	10200	11125	X	10000	90	90	
17.	R. Belvedores	8700	6600		5600	90	90	
18.	R. Belicosos	13300	14000	X	11000	90	90	
18.	R. Churchills	6500	6600	X	6500	90	90	
20.	R. Exhibicion	18500	16800		16500	90	180	X
21.	R. Julieta	12100	12825	X	12000	90	90	
22.	R. Petit Julietas	7800	8000	X	7000	90	90	
<b>Total</b>		<b>234400</b>	<b>233650</b>	<b>16</b>	<b>215000</b>			<b>6</b>

**C. ► COHIBA**

**H. ► H. UPMANN**

**J. ► JOSÉ L. PIEDRA**

**R. ► ROMEO Y JULIETA**

**\* ► Rechazo por Humedad.**

### Anexo 5: Flujo actual de la cadena de suministros (Diagrama de Flujos)

