

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FIMI
Facultad de
Ingeniería Mecánica
e Industrial

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Análisis del desempeño de la cadena de suministro de agua mineral perteneciente a la Empresa Comercializadora ITH S.A de Trinidad.

Autor: Lázaro Alberto Naranjo Prieto.

Tutor: Dr. C. Andrey Vinajera Zamora.

Santa Clara, junio, 2018
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



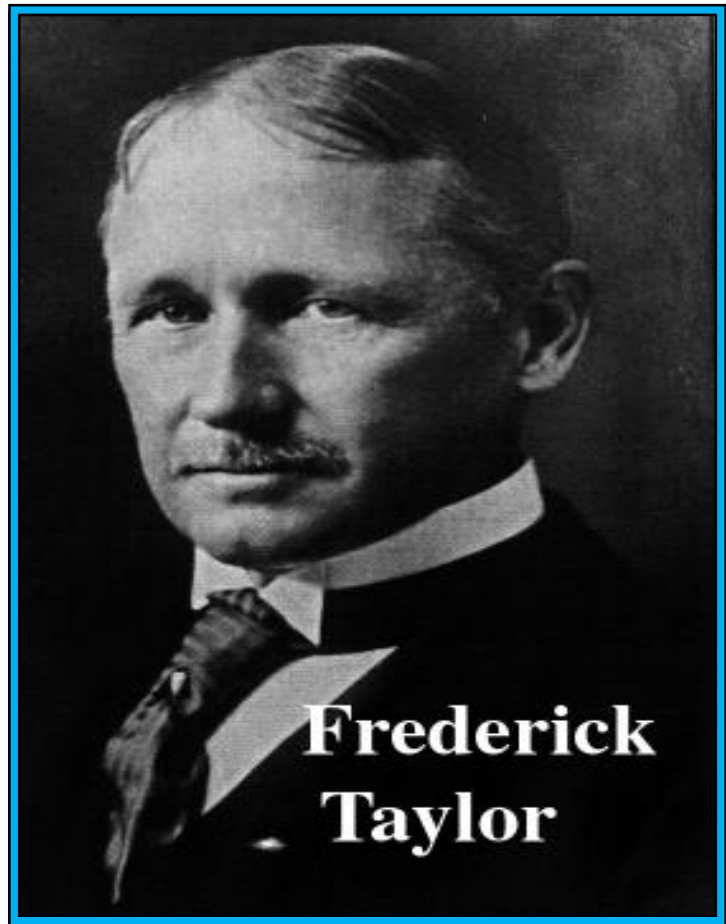
Para cualquier información contacte con:

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

Pensamiento
Lenguaje

“La máxima producción se obtiene cuando a un trabajador se le asigna una tarea definida para desempeñarla en un tiempo determinado y de una forma definida”.



Dedicatoria
DEDICATORIA

*A mi madre por ser la artífice de este proyecto de vida,
por su apoyo incondicional en todo momento, a mi
hermana y a mis verdaderos amigos*

Agradecimiento

No existen palabras suficientes ni capaces de expresar todo mi agradecimiento a:

mi familia y amigos por la ayuda moral y material que me han dado durante estos años de esfuerzo y superación, a mi tutor Andrey Vinajera Zamora por ser mi mecenas durante esta experiencia tan enriquecedora tanto profesional como personal.

A mis grandes amigos Ledián, Nelson, Yusniel, Osmel y Yasniel por su contribución decisiva, pero desinteresada, para la finalización de esta investigación, a los cuales les deseo la mejor de las suertes.

A mis compañeros de estudio, a cada uno de mis profesores por los conocimientos y valores enseñados.

A los trabajadores de la Empresa Comercializadora ITH de Trinidad por su apoyo incondicional.

A todas las personas que aportaron un poquito de fe, amor, compromiso y esfuerzo para que este sueño se hiciera realidad.

Espero poder recompensarlos a todos

¡Muchas Gracias!

Síntesis

En la presente investigación se explica y aplica un procedimiento destinado a lograr la una evolución exhaustiva del desempeño en las cadenas de suministro cubanas, en las cuales se pretende alcanzar un perfeccionamiento que catapulte la economía nacional, pero que a día de hoy no presentan los mejores resultados en cuanto a los indicadores de productividad, rentabilidad, nivel de servicio al cliente, impacto ambiental y valor agregado. El procedimiento propuesto suple las carencias existentes en las herramientas precedentes analizadas en marco teórico referencial, debido a que logra evaluar el desempeño de la cadena de suministro desde un punto de vista sostenible y sistémico, al analizar indicadores económicos, ecológicos y sociales en cada uno de los procesos que la componen. La investigación empieza con la caracterización de la cadena objeto de estudio y la identificación de los indicadores a tener en cuenta en el diagnóstico. Este propone un indicador de desempeño para evaluar la cadena de suministro a través de los valores que poseen los criterios seleccionados y propone una escala de evaluación para el mismo. Para la realización de los cálculos se emplearon herramientas matemáticas tales como: análisis por envoltura de datos, escala aditiva de Likert, modelo DUPONT, teoría de las restricciones, entre otros. La herramienta fue utilizada para analizar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral perteneciente a la Empresa Comercializadora ITH de Trinidad. Los resultados obtenidos permitieron identificar los principales problemas que afectan el desempeño en esta cadena, lo cual permitió proponer medidas de mejora para su erradicación.

Abstract

Abstract

In the present investigation a procedure is explained and applied to achieve a thorough performance evolution in the Cuban supply chains, in which it is intended to achieve an improvement that catapults the national economy, but that today does not present the best results regarding the indicators of productivity, profitability, level of customer service, environmental impact and added value. The proposed procedure supplements the existing gaps in the previous tools analyzed in a theoretical reference framework, because it manages to evaluate the performance of the supply chain from a sustainable and systemic point of view, by analyzing economic, ecological and social indicators in each of them. the processes that compose it. The investigation begins with the characterization of the chain under study and the identification of the indicators to be taken into account in the diagnosis. This proposes a performance indicator to evaluate the supply chain through the values that have the selected criteria and proposes an evaluation scale for it. To carry out the calculations mathematical tools were used such as: data wrap analysis, Likert additive scale, DUPONT model, restrictions theory, among others. The tool was used to analyze the performance of the mineral water supply chain belonging to the ITH Trading Company of Trinidad. The results obtained allowed to identify the main problems that affect the performance in this chain, which allowed proposing improvement measures for its eradication.

Índice

Índice

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I. Marco teórico referencial	7
1.1. Generalidades de la logística.....	7
1.2. Generalidades de la cadena de suministro	12
1.3. Gestión de la cadena de suministro	17
1.4. Modelos de gestión de la cadena de suministro.....	22
1.4.1. Herramientas metodológicas para evaluar el desempeño de la cadena de suministro.....	30
1.5. Situación de las cadenas de suministro en Cuba	32
1.5.1. Situación general de las cadenas de suministro en la Comercializadora Mayorista ITH S.A de Trinidad.....	35
1.6. Conclusiones Parciales	36
Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.	39
2.1. Descripción del procedimiento a aplicar en la investigación para evaluar el desempeño de la cadena de suministro.	39
2.2. Aplicación del procedimiento en la cadena de suministro de agua mineral	47
2.3. Conclusiones parciales	73
Conclusiones generales.....	76
Recomendaciones	79
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

Introducción

En el ambiente globalización actual, donde las variaciones en las necesidades poseen un de los clientes crecen exponencialmente y cada una posee sus características específicas, el uso de las nuevas filosofías de gestión relacionadas con la integración y colaboración en la cadena de suministro cobra una significación vital para lograr la competitividad de la empresa en el mercado mundial. Las negociaciones en la actualidad se realizan sin restricciones en cuanto a las distancias con los proveedores o los clientes, esto provoca que muchas de las cadenas de suministro tengan un carácter global, lo que ha traído consigo una elevada exposición a eventos que pueden ocasionar una ruptura brusca entre los eslabones que conforman la cadena. Esto quiere decir que en los tiempos actuales es más probable que ocurran fallas en una cadena de suministro que en el pasado debido a que las empresas actuales tienen mercados y proveedores en diferentes regiones del planeta

Para lograr grandes beneficios, las empresas toman medidas encaminadas a la búsqueda de soluciones para los problemas que afectan el rendimiento de sus procesos de valor. Dichas medidas están encaminadas en lo fundamental a la reducción de los costos en todas las áreas del negocio, a la modernización de las estrategias de trabajo que permitan realizar una mejor toma de decisiones, lo que permitiría que las empresas garanticen su continuidad dentro del mercado con altos índice de rendimiento y rentabilidad. También muchas de estas medidas tienen como fin satisfacer las necesidades de los clientes, lo que garantiza el cumplimiento de su objetivo supremo como empresa que es generar ganancias.

Las empresas deben ser capaces de lograr una correcta implementación de estas medidas para poder generar un verdadero perfeccionamiento de su sistema de gestión de las cadenas de suministro. Esta gestión favorece a la coordinación y optimización de los procesos empresariales pues logra mejorar el desempeño de las cadenas de suministro asociadas a dichos procesos. Este desempeño fuera mejor si se utilizaran adecuadamente los aportes de los estudios teórico-metodológicos y prácticos relacionados a la gestión empresarial y a la gestión de la cadena de suministro ya sea en el interior de la una misma empresa o en las relaciones entre varias de ellas dentro de la cadena.

En la revisión de la literatura especializada en temas como la logística, la cadena de suministro, la gestión de la cadena de suministro y el desempeño de la cadena de suministro, ni siquiera hacen

referencia a este tema. El resto contienen investigaciones sobre este tema, pero solo cinco describen un procedimiento para evaluar el desempeño desde un punto de vista específico (Hernández-Torres, 1998; García Fenton, 2011; Hernández-Nariño, 2010; Monzón-Sánchez, 2014; Tsai y Hung, 2009; Vinajera Zamora, 2017), el resto lo analizan desde una perspectiva global.

Los autores que hacen el análisis desde un punto de vista global no tienen en cuenta evaluar el desempeño mediante una perspectiva de sostenibilidad, y sus estudios están dirigidos a uno o varios procesos específicos de la cadena de suministro. En el caso de Tsai y Hung (2009) solo tuvieron en cuenta los procesos de abastecimiento y fabricación de la cadena de suministro, Los criterios que estos evalúan están dirigidos a evaluar los aspectos económicos y ambientales. Otros autores como Feitó-Cespón (2016) destacan que entre los criterios más importantes para medir de forma eficiente el desempeño de la cadena de suministro se encuentran: el impacto ambiental de la cadena y el nivel de servicio al cliente. Pero no se tienen en cuenta aspectos como la productividad, el valor agregado y la rentabilidad para evaluar el desempeño en cada uno de los procesos de la cadena.

Solo Vinajera Zamora (2017) tiene en cuenta analizar el desempeño de la cadena de suministro desde un punto de vista sostenible, mediante la integración en un solo procedimiento de todos los criterios propuestos por los demás autores. Esta herramienta permite calcular un indicador para evaluar el desempeño de la cadena de suministro desde un enfoque específico pues calcula y evalúa cada criterio en cada uno de los procesos que componen la cadena, lo cual da una visión más amplia y clara sobre el estado actual del desempeño. En su procedimiento Vinajera Zamora (2017) tiene en cuenta todos los criterios que fueron abordados de forma aislada por sus predecesores, o sea: nivel de servicio al cliente, rentabilidad, impacto ambiental, productividad y el valor agregado. El valor del índice de desempeño de la cadena de suministro (IDCS) depende de los valores de cada uno de estos criterios, según el cual obtienen un peso de evaluación. El indicador es evaluado a través de una escala propuesta por el propio autor la cual mide el desempeño en un rango que va desde muy mal hasta muy bien. Además, propone cuántos criterios son necesarios mejorar, en función del valor del IDCS.

Los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución (artículos 40, 41, 42, 78, 89, 129, 131, 170, 233 y 235) propuestos en el VI Congreso del PCC, están enfocados en

lograr incrementar la productividad, el nivel de servicio al cliente, la rentabilidad, el impacto ambiental y el valor agregado en las empresas de todo el país. En Cuba es necesario lograr un incremento en el desempeño de las cadenas de suministro para poder lograr el perfeccionamiento empresarial deseado. Sin embargo, un estudio realizado en 2013 muestra que los problemas asociados a la gestión de la cadena de suministro están presentes en todas las empresas evaluadas. Esto está sustentado en la baja disponibilidad de materias primas y productos finales, la poca eficiencia existente en los procesos productivos, los bajos índices de satisfacción de los clientes tanto nacionales como extranjeros y la inexistencia de ventajas competitivas para los productos nacionales

La Empresa Comercializadora Mayorista ITH S.A radicada en Trinidad tiene como misión brindar un servicio de transportación, almacenamiento y distribución capaz de satisfacer las expectativas de sus clientes. El cumplimiento de esta misión no se ha realizado de manera eficiente puesto que en los últimos ocho meses se ha registrado u incrementado en las quejas de sus clientes por retrasos en la entrega de pedidos y por la baja disponibilidad y variedad de algunos de sus productos básicos. También se ha producido un incremento en el consumo de algunos de los recursos básicos como el combustible y la energía eléctrica. Todas estas deficiencias dañan la buena imagen que los clientes tenían de la entidad, todo lo anterior constituye la **situación problemática** existente en la empresa. De esta situación problemática se deriva el siguiente **problema de investigación**: inexistencia de un adecuado diagnóstico para evaluar el desempeño de las cadenas de suministro de la entidad.

La entidad posee una gran cantidad de cadenas de suministro debido a la variedad de los productos que comercializa, pero esta investigación en particular está orientada al estudio del desempeño de la cadena de suministro de agua mineral, debido a que esta posee los productos de mayor demanda por unidades y por ende es una de las de mayores ingresos; es la cadena que mayores incrementos en sus demandas ha experimentado en los últimos años a lo cual se le suma que es la que posee mayor incremento de un año a otro (2017-2018) en las reclamaciones por parte de los clientes, en su mayoría debido al incumplimiento de los plazos de entrega de los productos. Las medidas correctivas que se tomen para darle solución al problema de investigación detectado deben de estar enfocadas en su mayoría a mejorar el desempeño en las cadenas de suministro de la unidad.

En correspondencia con el problema mencionado, **el objetivo general** de la investigación consiste en: diagnosticar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral perteneciente a la Empresa Comercializadora ITH S.A de Trinidad. Para alcanzar el objetivo general antes expuesto se propusieron los **objetivos específicos** siguientes:

1. Elaborar el marco teórico referencial de la investigación mediante la consulta de la literatura más actualizada sobre las cadenas de suministro, así como la gestión y los modelos de gestión de las mismas.
2. Determinar el índice de desempeño de la cadena de suministro de agua mineral a través de la identificación de criterios y la importancia relativa de estos. Evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral mediante la escala de evaluación del procedimiento empleado.
3. Evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral mediante la escala de evaluación del procedimiento empleado.
4. Detectar los principales problemas que afectan al desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.
5. Proponer medidas para optimizar el desempeño de la cadena de suministro analizada.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos estadísticos, análisis y síntesis, dinámica de grupos, herramientas matemáticas, entrevistas, cuestionarios y encuestas, el método general de solución de problemas y el enfoque en sistema, así como, el procesamiento computacional de los resultados.

El **valor teórico** de la investigación está dado por la actualización de los conocimientos universales sobre temas relacionados al cálculo del valor agregado, la productividad, la rentabilidad, el servicio al cliente, el impacto ambiental y el desempeño de la cadena de suministro. También realiza un análisis de la gestión empresarial y valora sus posibilidades de adaptación a las cadenas de suministro cubanas. La investigación pone en práctica nuevas herramientas para la evaluación del desempeño en las cadenas de suministro.

El **valor metodológico** radica en la integración de los diferentes conceptos y herramientas existentes para evaluar el desempeño de cadenas de suministro cubanas. Los procedimientos empleados en esta investigación pueden ser incorporados en los planes de estudio de gestión de procesos y logística para les enseñanzas de pregrado y postgrado.

El **valor social** de la investigación reside en el mejoramiento de la productividad, la rentabilidad, el servicio al cliente, el impacto ambiental y el valor agregado; lo cual permite un mayor aprovechamiento del tiempo, de las materias primas y materiales y de los recursos financieros. Todo esto permite la obtención de mayores ingresos que pueden ser utilizados para la satisfacción de las necesidades de la población.

Su **valor práctico** está dado por la viabilidad de implementar los procedimientos generales y específicos utilizados en ella, para generar resultados satisfactorios, mediante los cuales se pueden evaluar criterios de alto valor para la generación de utilidades en las empresas nacionales. Estos procedimientos pueden ser aplicados en las cadenas de suministro de cualquier sector empresarial con el fin de mejorar el desempeño de las cadenas de suministro. Para su presentación, la investigación se estructuró de la forma siguiente: Introducción, donde se fundamenta la investigación desarrollada; Capítulo I, que contiene el marco teórico y referencial de la investigación; el Capítulo II que contiene la aplicación práctica; desarrollado; conclusiones; recomendaciones; la bibliografía consultada y los anexos.

Capítulo 1

Capítulo I. Marco teórico referencial

Para el desarrollo del marco teórico referencial de la presente investigación se efectuó un estudio de la literatura que contiene información disponible sobre la logística, la cadena de suministro, el desempeño de la cadena de suministro, indicadores para evaluar el desempeño de la cadena de suministro y herramientas para mejorar este último. Se analizaron fuentes bibliográficas tanto nacionales como internacionales para así tener una perspectiva más amplia sobre cada tema. De estas fuentes bibliográficas se extrajeron las diferentes definiciones y conceptos dados por autores sobre las temáticas abordadas. La figura 1.1 muestra la estrategia seguida en su construcción.

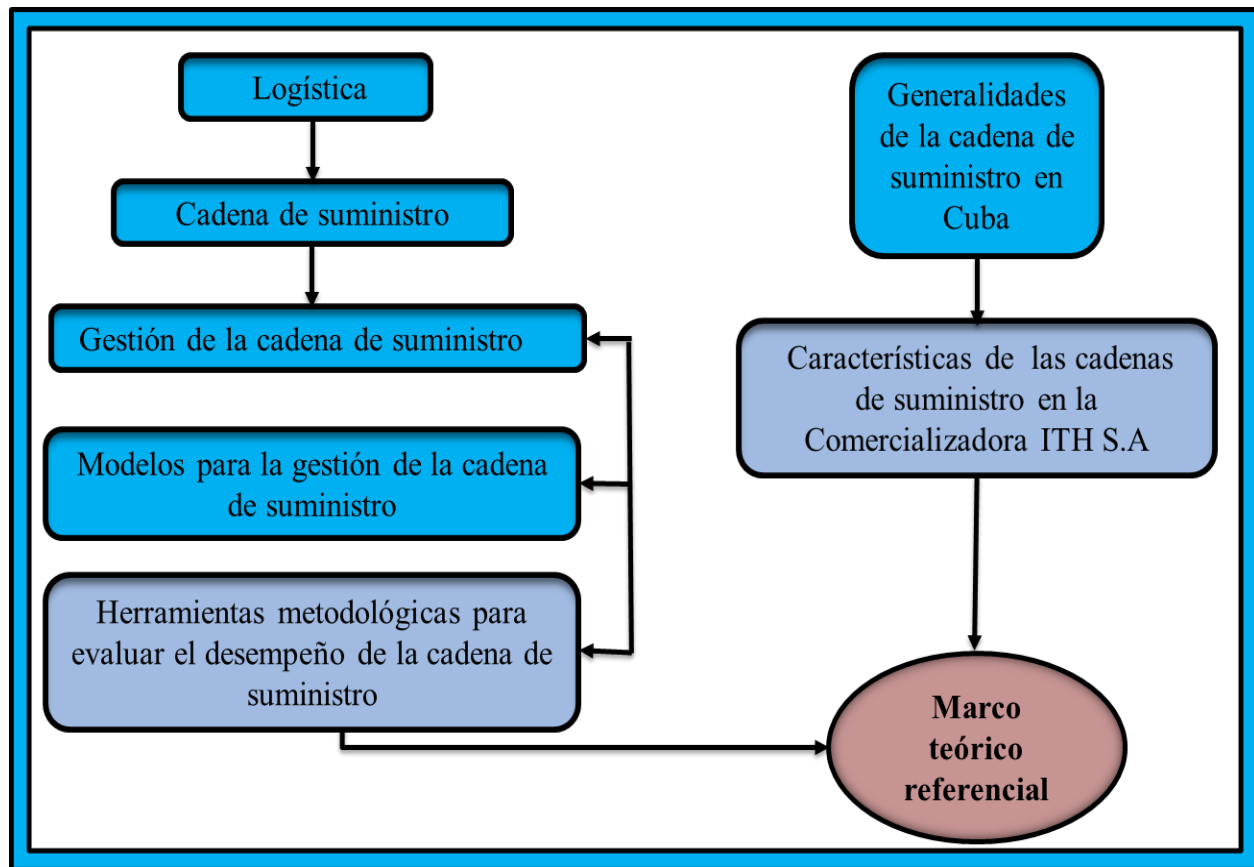


Figura 1.1. Hilo conductor

1.1.Generalidades de la logística

Según el Boletín de la Logística la evolución empresarial de la logística ha tenido su propio desarrollo, enmarcándose en cinco etapas fundamentales.

Capítulo I. Marco teórico referencial

1 En la época de la “Revolución Industrial”, la logística fue un subproducto que posibilitaba minimizar los costos de posesión de inventarios.

2 Luego surgió la era de la “Administración del Transporte”, en la cual su mayor preocupación fue la de disminuir los costos en esta área.

3 En la década del „60“ el campo de la logística se amplió con la era “Administrativa de la Distribución Física”, en la que se reúnen el manejo de los costos de fabricación, de inventario y de transporte.

4 Posteriormente aparece la era de la “Administración del Material”, en la que mediante la logística se hace el abastecimiento de las materias primas.

5 Por último, surge la era del “Servicio al Cliente”, en la que el proceso logístico abarca una variada gama de funciones desde el suministro de materias primas y su transformación hasta la, distribución y entrega del producto terminado a quien lo demanda. En esta etapa predomina la optimización de los beneficios de la logística, con la introducción de un nuevo criterio calificativo.

Es precisamente en este último punto en el que las empresas se enfocan en la actualidad debido a que este juega un papel importante dentro de los objetivos sociales, como vía para evaluar la imagen sostenible de la entidad (Mutingi et al., 2014) y como medida para marcar la implementación de la gestión de cadenas de suministro sostenibles (Rehman et al., 2016). El nivel de servicio al cliente es el término que indica cuanto están satisfechos sus clientes y hasta donde están satisfechas sus expectativas (Shaw et al., 2012). La logística surge en varios casos como el eje central sobre el cual gira el modelo de negocio, lo que da lugar a lo que puede denominarse como “negocios basados en la logística” (Giannice, 2013). Es decir que la logística no surge dentro de los modelos de negocio solo como un componente más, el cual actúa funcionalmente respecto de otras variables de la estructura del negocio, sino que en muchos casos se constituye en el elemento central, alrededor del cual se conjugan las demás variables que apuntalan la competencia logística (Gil et al., 2017).

El concepto de logística ha sido ampliamente difundido en la literatura universal debido a la importancia que posee esta rama de la ingeniería en el desarrollo de la humanidad. Un sin número de autores han dado su definición de la misma, lo cual ha traído consigo que exista una malgama muy variada de ideas sobre este término. Según el Consejo de Dirección Logística, la logística se define como: la parte del proceso de la cadena de suministro que planea, lleva a cabo y controla

Capítulo I. Marco teórico referencial

el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. Esta es una definición excelente, ya que transmite la idea de que los flujos del producto tienen que ser manejados desde el punto donde se encuentran como materias primas hasta el punto donde finalmente son descartados. En ésta, la logística también se ocupa del flujo de los servicios, así como de los bienes físicos, un área de crecientes oportunidades de mejora. También sugiere que la logística es un proceso, es decir, que incluye todas las actividades que tienen un impacto en hacer que los bienes y servicios estén disponibles para los clientes cuándo y dónde deseen adquirirlos (Ballou, 2004). Según el Council of Supply Chain Management Professionals¹, la logística es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información, desde el punto de origen al punto de consumo para satisfacer los requerimientos del cliente. En el anexo 2 se muestran una serie de definiciones de la logística dados por diversos estudiosos del tema, lo cual evidencia la evolución de este concepto. El análisis de estas definiciones revela que todos los autores coinciden de una forma u otra en que la logística es el proceso que incluye las actividades relacionadas al suministro de productos desde la fábrica de producción o proveedor hasta un cliente determinado, con una elevada eficacia y eficiencia de los flujos tanto material como informativos existentes en dicho proceso, para así lograr una plena satisfacción de las necesidades del cliente final.

El sistema logístico

El sistema logístico constituye la interface física entre la oferta y la demanda. Este se define como el conjunto de elementos físicos e informativos, necesarios para la realización de cierto flujo material, a lo largo de múltiples filas de proveedores y clientes (Acevedo Suárez et al., 2003). Está compuesta por los subsistemas de aprovisionamiento, producción y distribución (DE SUMINISTRO and CLARA, 2015); la logística inversa también forma parte del sistema logístico ya que se ocupa de los productos defectuosos (Riveros Benítez and Rodríguez Melo, 2016).

1 El aprovisionamiento es la fase inicial del sistema logístico, en él se tienen en cuenta la búsqueda de los proveedores de las materias primas, y se negocian los plazos de entrega. El abastecimiento hace referencia, al proceso en el cual un proveedor envía un producto (insumos,

¹ El Consejo de Administración de la Cadena de Suministro es un organismo especializada en temas relacionados a la cadena de suministro.

Capítulo I. Marco teórico referencial

materias primas, partes, entre otras) en respuesta a una orden de pedido en el tiempo apropiado y la forma adecuada (Chopra and Meindl, 2008). Este subproceso tiene entre sus funciones (Torres Gemeil et al., 2003):

- la planificación, que enfatiza en la gestión de las unidades físicas, consiste en la previsión de las necesidades a partir del seguimiento de las ventas o entregas, conocer las existencias y definir los parámetros para la gestión de inventarios, y
- las compras tienen un marcado acento económico. Sus operaciones más representativas son: la gestión de compras, la búsqueda, evaluación y selección de proveedores, la negociación y el control.

2 La producción representa la segunda fase del sistema logístico, el cual es un proceso complejo, el cual hace referencia a la actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios. Para que esta producción se lleve a cabo es necesario contar con tres factores: tierra, capital y trabajo (Riveros Benítez and Rodríguez Melo, 2016). Entre sus objetivos fundamentales se encuentran (Torres Gemeil et al., 2003):

- proporcionar los productos al proceso de distribución en las condiciones de calidad, cantidad y plazos exigidos,
- minimizar el costo de elaboración para la obtener el máximo beneficio, y
- minimizar el costo global de la producción hasta el momento de pasar a la distribución, para maximizar la rentabilidad.

3 La distribución se ocupa del traslado el producto final hasta los comercios, factorías y lugares de venta para que pueda ser adquirido por el consumidor. Se asegura de que dichos productos finales llegan al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas (Pulido, 2014a). Entre los objetivos del subsistema de distribución están (Acevedo Suárez et al., 2003):

- llegar al cliente en el plazo y en el modo estipulado,
- minimizar los costos de distribución,
- maximizar el beneficio, y
- minimizar el costo total de la distribución física hasta el momento de la entrega al cliente, para una mayor rentabilidad.

Capítulo I. Marco teórico referencial

4. La logística inversa es una herramienta que sirve para la planificación y control del flujo de materias primas y productos fuera de uso desde el punto de consumo al punto de origen (Riveros Benítez and Rodríguez Melo, 2016). Es un proceso continuo que se ocupa de la recuperación y reprocesamiento de los productos defectuosos. Esto le permite a la empresa recuperar parte del capital invertido en dichos productos. Esta tiene como objetivos (Ordaz et al., 2014):

- disminuir los costos y las pérdidas,
- retirada de desechos,
- aprovechamiento de productos reciclables o materiales obsoletos, y
- buscar y conservar clientes.

En la tabla 1.1 se muestra el sistema logístico para una empresa comercializadora. Este no cuenta con el subsistema de producción ya que estas empresas no lo poseen, pues su misión se concentra en el aprovisionamiento y la distribución.

Tabla 1.1. Sistema logístico de una empresa comercializadora

Sistema	Subsistema	Función
Logística	Aprovisionamiento	Planificación
		Compras
	Distribución	Almacenes
		Preparación
		Transporte

Fuente: Torres Gemeil y Mederos Cabrera, (2005).

La logística tradicional ha sufrido modificaciones en su estructura, lo cual permite la evolución de esta hacia una logística integrada o cadenas de suministro. La logística representaba tradicionalmente la actividad de suministro de productos desde el proveedor hasta la entrega al cliente final. Ahora se ha integrado al concepto de cadena de suministro, cuyo objetivo es optimizar la gestión de los flujos físicos, administrativos y de la información a lo largo de la cadena logística desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente (Pulido, 2014a), lo

Capítulo I. Marco teórico referencial

que da a entender que la logística es una parte del proceso de la cadena de suministro, no todo el proceso (Ballou, 2004). También el Council of Supply Chain Management Professionals realiza una diferenciación entre estos dos términos, por lo que la logística solo abarca la planeación y el control de las actividades de suministro, fabricación y distribución de los bienes y servicios; mientras que la cadena de suministro es la que eslabona a todas las compañías (proveedores de bienes y servicios y clientes), desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto terminado. En el anexo 1 se muestra la evolución de la logística hacia la cadena de suministro.

La importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio a un cliente, mediante la mejora de la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible. Entre las principales ventajas que trae consigo una buena gerencia logística en una empresa están (Cabrera Piñeros, 2015):

- incremento de la competitividad y mejorar la rentabilidad de la empresa para acometer el reto de la globalización,
- optima gestión comercial nacional e internacional,
- coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión de compra: calidad, confiabilidad, precio, empaque, distribución, protección y servicio,
- ampliación de la visión gerencial para convertir a la logística en un mecanismo de planificación de las actividades internas y externas de la empresa, y
- el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, al menor costo posible.

1.2. Generalidades de la cadena de suministro

El desequilibrio en la distribución industrial territorial, desde el punto de vista de la logística, produce costos logísticos mayores, altera las condiciones del espacio y reduce la competitividad del territorio (Jiménez Sánchez and Hernández García, 2002). Debido a esto el proceso de aprovisionamiento–producción–distribución se integra a los procesos de otras unidades de negocio lo que forma una red de empresas (Saba Arbache et al., 2011), por lo que los diferentes participantes se han visualizado como eslabones de una cadena a la que se le denomina “cadena de suministro” (Jiménez Sánchez and Hernández García, 2002). La cadena de suministro enfatiza

Capítulo I. Marco teórico referencial

las interacciones de la logística que tienen lugar entre las funciones de marketing, logística y producción en una empresa (Ballou, 2004). Además la cadena de suministro plantea la integración de procesos de negocios de varias organizaciones para lograr un mayor impacto en la reducción de costos, velocidad de llegada al mercado, servicio al cliente y rentabilidad de cada uno de los participantes (Jiménez Sánchez and Hernández García, 2002). La cadena de suministro ya no está limitada a empresas manufactureras, sino que se ha ampliado para incluir tanto “productos tangibles” como “servicios intangibles” que llegan al consumidor, y requieren a su vez insumos de productos y servicios (Ayers, 2006).

En muchas ocasiones no se hace una distinción correcta entre la logística y la cadena de suministro. Según el Council of Supply Chain Management Professionals, la cadena de suministro abarca todos los esfuerzos realizados en la producción y entrega de un producto final, desde el (primer) proveedor del proveedor hasta el (último) cliente del cliente. Los procesos básicos que definen esos esfuerzos son: planear, abastecer y entregar. Para tener una mejor concepción de la cadena de suministro. En el anexo 3 se muestra un resumen detallado de diferentes definiciones de cadena de suministro dadas por diversos autores desde su propia perspectiva. De manera general estos concuerdan en que la cadena de suministro es una red de organizaciones que están relacionadas a través de las actividades y procesos que tienen como fin la obtención, producción y distribución de un determinado producto y/o servicio a un cliente final. Las cadenas de suministro tienen como objetivo principal lograr el aumento de la satisfacción del cliente (DE SUMINISTRO and CLARA, 2015), mediante un aumento de la eficiencia, la eficacia y la rentabilidad de la organización (Pulido, 2014a). Para lograr dichas mejoras es necesario lograr una reducción de los costos y aumentar el nivel de servicio al cliente mediante una disminución de los tiempos de producción y entrega (DE SUMINISTRO and CLARA, 2015). Además de los antes mencionados las cadenas de suministro también poseen los siguientes objetivos (Jiménez Sánchez and Hernández García, 2002):

- disminución de los costos de transporte y distribución, así como los niveles de inventarios en materias primas (insumos), productos intermedios y terminados,
- hacer uso más eficiente del capital de trabajo,
- aumentar la eficiencia en las actividades de valor de los participantes para conseguir ventajas competitivas a través de la misma,
- disminuir el tiempo total de producción y entrega del producto,

Capítulo I. Marco teórico referencial

- posibilitar el flujo ágil de los productos y servicios, mediante la reducción de los niveles de existencias (stocks) en toda la cadena, abatir los costos por ineficiencias,
- establecer relaciones mercantiles más confiables con los “socios” de la cadena,
- maximizar el conocimiento y retroalimentación, para disminuir así los costos transaccionales entre los participantes de la cadena,
- asegurar la disponibilidad de los productos dónde y cuándo sea necesario, al precio adecuado y con valor agregado para el cliente, y
- aumentar la capacidad de los participantes para tomar decisiones.

A partir de los objetivos antes señalados, se observa que la cadena de suministro debe ser estructurada desde una perspectiva de integración empresarial con el propósito de mejorar los niveles de servicio al cliente (Jiménez Sánchez and Hernández García, 2002). Por esta razón 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 (Servera-Francés, 2010). Entre las principales características que definen la cadena de suministro en una organización se encuentran (Pérez, 2007):

- incluyen todas las actividades y procesos para proporcionar un producto o servicio a un cliente final,
- permiten la unión de cualquier número de compañías,
- pueden tener un número determinado de relaciones de proveedor -cliente (un cliente puede ser proveedor de otro cliente),
- el sistema de distribución puede ser directo del proveedor al cliente o puede contener varios distribuidores (comerciantes, almacenes minoristas) en dependencia de los productos y mercados,
- los productos o servicios fluyen del proveedor al cliente y la información de la demanda fluye del cliente al proveedor, y
- esa dinámica e implica un flujo constante de información, productos y fondos entre las diferentes etapas.

El funcionamiento eficiente de la cadena de suministro implica tener una eficiente operación en cada uno de los pasos que permiten conseguir las materias primas, transformarlas en los productos, anticipar y planear la demanda, una perfecta distribución, siempre para satisfacer los

Capítulo I. Marco teórico referencial

requerimientos de los clientes en forma rápida, flexible y económica (Pulido, 2014a). La cadena de suministro debe ser capaz de generar nuevos productos capaces de llamar la atención de los clientes de la organización; lo que permite así aumentar las ventas de las mismas. Para ello debe realizar una campaña de marketing capaz de introducir en el mercado al nuevo producto, para generar ventajas competitivas para el mismo. Una cadena de suministro eficiente debe poder garantizar la distribución de los productos en los plazos y las cantidades acordados de antemano con los clientes, lo cual generaría un elevado nivel de satisfacción de los mismos. En el anexo 4 se muestran las funciones de la cadena de suministro interna.

Tipos de cadenas de suministro

Se pueden identificar tres grados de complejidad o tipos de cadenas de suministro: la directa, la extendida y la compleja (Pulido, 2014a).

1. Una cadena de suministro directa consiste en una compañía, un suministrador y un cliente involucrados con los flujos hacia arriba o hacia debajo de productos, servicios, finanzas e información.
2. Una cadena de suministro extendida incluye a los suministradores de los suministradores inmediatos y a los clientes de los clientes inmediatos, todos involucrados en los flujos hacia arriba o hacia debajo de productos, servicios, finanzas e informaciones.
3. Una cadena de suministro compleja incluye a todas las organizaciones involucradas en todos los flujos hacia arriba o hacia debajo de productos, servicios, finanzas e información desde el último suministrador hasta el último cliente.

Elementos de la cadena de suministro

Las cadenas de suministro están integradas por cinco elementos fundamentales: los proveedores, el transporte, la empresa, los clientes y la comunicación (Pulido, 2014a).

1. **Proveedores:** son las empresas o personas cuya función dentro de la cadena es la de comercializar y/o fabricar los bienes que serán consumidos por el cliente final.
2. **Transporte:** es la selección del modo y medio de transporte, de acuerdo con el tipo y naturaleza de la carga, selección de rutas, tarifas que garanticen la conservación del producto, y el cumplimiento de los horarios establecidos. Este elemento juega un papel relevante en la cadena de suministro puesto que permite conjugar las actividades logísticas y de él depende en gran medida el funcionamiento adecuado del sistema (Porter, 2015).

Capítulo I. Marco teórico referencial

3. Empresa: La función primaria de la empresa siempre será elaborar su producto y prestar un servicio a sus clientes con el fin de generar beneficios (Porter, 2015).

4. Cliente: es la persona o empresa que realizará la compra de los productos y/o servicios. Es el elemento clave pues de su satisfacción dependen los beneficios de la organización. Es la razón de ser de la organización.

5. Comunicación: es necesario que este proceso de emisión y recepción de la información este bien optimizado, pues de esto depende en gran medida que exista una verdadera integración entre todos los elementos de la cadena.

También están compuestas por el desarrollo de diferentes actividades como: la planificación de la demanda, la relación con los clientes, el cumplimiento de los pedidos, el desarrollo de productos, la relación con los proveedores y la logística inversa(Sablón-Cossío et al., 2015).

Fases de decisión en una cadena de suministro

En el anexo 6 se muestran las fases de la cadena de suministro, así como los indicadores que se deben evaluar en cada una de ellas. Las decisiones que se habrán de tomar en una cadena de suministro se dividen en tres categorías o fases (Cabrera Piñeros, 2015): diseño de la cadena de suministro, planeación de la cadena de suministro y operación de la cadena de suministro:

1. Diseño de la cadena de suministro:
 - la compañía decide cómo estructurar la cadena de suministro,
 - se toman decisiones acerca de cómo se distribuirán los recursos y los procesos,
 - se hacen decisiones a largo plazos pues modificarlas a corto plazo es muy caro, y
 - se debe tomar en cuenta la incertidumbre en las condiciones previstas del mercado.
2. Planeación de la cadena de suministro:
 - se consideran decisiones de un trimestre,
 - la configuración de la cadena de suministro es fija,
 - se configuran las restricciones dentro de las cuales debe hacerse la planeación, y
 - la meta es maximizar el superávit mediante el mantenimiento las restricciones,
3. Operación de la cadena de suministro:
 - el horizonte de tiempo es semanal o diario,
 - las compañías toman decisiones acerca de los pedidos de cada cliente,

Capítulo I. Marco teórico referencial

- la configuración de la cadena de suministro se considera fija y las políticas de planeación ya se han fijado,
- la meta de las operaciones de la cadena de suministro es manejar los pedidos entrantes de los clientes de la mejor manera posible, y
- las compañías distribuyen el inventario o la producción entre cada uno de los pedidos, establecen la fecha en la que debe completarse el pedido, generan listas de surtido en el almacén, asignan un monto a un pedido particular de transporte y envío.

1.3. Gestión de la cadena de suministro

A mediados de la primera década del nuevo siglo, surgieron grandes crisis económicas en el mundo entero y prácticamente todos los modelos ²de gestión estratégica que se aplicaban estuvieron al borde del colapso (Pulido, 2014a). Estos modelos no podrían dar solución a estas crisis debido a que eran incapaces de brindarle a las empresas los niveles de eficiencia requeridos para su erradicación. Se hizo más evidente para todos que había que empezar a manejar más y mejores relaciones con los proveedores, fabricantes, distribuidores y hasta clientes. Esto fue lo que permitió que se entendiera que todo era parte de una misma cadena y nació el modelo actual de gestión estratégica empresarial, el modelo de Gestión de la Cadena de Suministro; el cual se encarga de integrar todas las actividades responsables de ofrecer una respuesta apropiada a las necesidades de los clientes a través de la unificación en un mismo sistema de todas las actividades que están alrededor de la fabricación, distribución, transportación y venta de los productos, hasta la entrega al cliente de forma eficaz, satisfactoria y rentable (Pulido, 2014a).

La gestión de la cadena de suministro o Supply Chain Management (SCM, por sus siglas en inglés), puede ser considerada como un concepto clave en el ámbito empresarial actual ya que permite coordinar y sincronizar los procesos logísticos críticos a través de flujos de información y productos, los cuales facilitan la integración y colaboración de los actores de la cadena de suministro y la generación de ventaja competitiva a sus clientes (Espinal et al., 2010). Los requerimientos de dicha gestión no aceptan el aislamiento de algún eslabón perteneciente a la cadena. La gestión demanda la administración de los flujos físicos, la coordinación, colaboración y sistemas de planeamiento y control de cada empresa más allá de sus de sus fronteras (Loaiza-

² Los modelos de gestión estratégica que le antecedieron al de Gestión de Cadenas de Suministro fueron: el Modelo de Gestión de la Producción, el Modelo de Gestión de la Calidad y el Modelo de Gestión de Inventarios.

Capítulo I. Marco teórico referencial

Arrascue, 2018). Por tanto la gestión de la cadena de suministro se ha convertido actualmente en una filosofía a seguir en la búsqueda de una mejor organización de las cadenas de suministro (Genovese, 2016).

La gestión de la cadena de suministro puede definirse como la integración de los procesos claves de negocio desde los usuarios finales a través de los proveedores primarios que suministran productos, servicios e información que agrega valor para los clientes y los otros involucrados (Pinzón Hoyos, 2015). La gestión de la cadena de suministro incluye la gestión de los sistemas de información, aprovisionamiento y compras, programación de la producción, tramitación de pedidos, gestión de inventarios, almacenamiento, servicio al cliente, y servicio posventa (Vilana Arto, 2011). En el anexo 7 se muestra un resumen de las principales definiciones de gestión de la cadena de suministro existentes en la literatura.

La gerencia de la cadena de suministro es un proceso gerencial relativamente novedoso que tuvo gran impulso en la década pasada y genera reducciones de costos significativos lo que les permite a las empresas mayor nivel de competitividad y mayores ganancias. Entre los factores que permitieron el desarrollo eficiente de la gestión de la cadena de suministro están (Pulido, 2014a):

- el rápido desarrollo de los flujos de información,
- la aparición del comercio electrónico,
- la elevada exigencia de los clientes,
- la internalización de la economía y la desregulación de los capitales, y
- la consecución de alianzas que permitan hacer más eficientes los procesos.

El objetivo fundamental de la gestión de la cadena de suministro es maximizar la competitividad y la rentabilidad de la empresa, así como el logro de la satisfacción de los clientes. Para ello además debe cumplir los objetivos siguientes (Cabrera Piñeros, 2015):

- aumentar la rotación de inventario,
- descubrir, mantener y desarrollar el mercado cierto,
- minimizar y mantener el factor costo como factor importante,
- racionalizar los tiempos y movimientos durante el ciclo de diseño, fabricación, comercialización y distribución de los productos y servicios,
- gestionar los flujos de dinero, procesos y productos, y
- maximizar, el valor del producto y/o servicio entregado al consumidor.

Capítulo I. Marco teórico referencial

Elementos de la gestión de la cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro posee tres elementos fundamentales (Fernández et al., 2015): el proceso de negocio, los componentes de la gestión y la estructura.

1 Procesos de negocio: estos procesos pueden atravesar la frontera intra e inter organizacional, independientemente de la estructura formal. Hay siete procesos de negocio en la cadena de suministro:

- gestión de la relación con el cliente,
- gestión del servicio al cliente,
- gestión de la demanda,
- cumplimiento del pedido,
- gestión del flujo de producción y aprovisionamiento,
- desarrollo de productos, y
- comercialización.

2 Componentes de gestión: una premisa esencial que subyace al esquema de la gestión de la cadena de suministro es que hay ciertos componentes de la gestión que son comunes a todos los procesos de negocio y miembros de la cadena de suministro. Lo importante es la gestión de estos componentes comunes ya que ellos determinan cómo son gestionados y estructurados los procesos de negocio y, por tanto, la cadena de suministro.

3 Estructura: Todas las empresas participan en una cadena de suministro desde las que obtienen materias primas hasta el último consumidor. La necesidad de una gestión integral de esta cadena de suministro dependerá de varios factores como la complejidad del producto, el número de proveedores disponibles y la disponibilidad de materias primas. Las dimensiones a considerar incluyen la longitud de la cadena de suministro, y el número de proveedores y clientes. La relación más apropiada será aquella que mejor se ajuste a un conjunto de circunstancias específico.

Elementos caracterizadores de la gestión de la cadena de suministro

Para mejorar el entorno de una empresa hay que tener en cuenta los elementos caracterizadores en la implementación de la gestión de la cadena de suministro en la misma. Los elementos caracterizadores de una estrategia de gestión de la cadena de suministro son:

Capítulo I. Marco teórico referencial

- el diseño de productos específicamente para cada cliente. Esto supone una orientación estratégica hacia la diferenciación, un giro hacia el último eslabón de la cadena a gestionar y un condicionante de todo el proceso productivo (Cabrera Piñeros, 2015),
- la utilización en el proceso productivo de un sistema de producción flexible. La utilización de sistemas de producción flexible se encuentra vinculada con la característica anterior, puesto que un diseño específico de productos requiere de una gran necesidad de cambio en moldes y matrices de forma habitual (Cabrera Piñeros, 2015),
- la existencia de acuerdos de colaboración tecnológica con los clientes. Las peculiaridades de las necesidades de abastecimiento hacen necesaria la celebración de contratos a largo plazo en los que la confianza y reputación de las partes juega un papel muy relevante, asimismo en múltiples ocasiones el propio proveedor utiliza las mismas instalaciones de la empresa cliente en un patrón de comportamiento simbiótico (Escuer and Campo, 2005), y
- la existencia de acuerdos de colaboración tecnológica con los proveedores. La existencia de acuerdos de colaboración de índole tecnológico para el desarrollo de nuevos productos y/o procesos con los proveedores y clientes supone un paso más en la gestión integral de la cadena de suministro (Escuer and Campo, 2005).

Principios de la gestión de la cadena de suministro

Según el Council of Supply Chain Management Professionals la gestión de la cadena de suministro está regida por siete principios; del cumplimiento de estos principios depende el logro de una adecuada gestión:

- 1 Segmentar a los clientes basado en las necesidades de servicio de los diferentes grupos y adaptar la cadena de suministro para servir a estos mercados. Tradicionalmente se ha segmentado a los clientes por industria, producto o canal de ventas otorgándole el mismo nivel de servicio a cada uno de ellos dentro de un segmento. Una cadena de suministro eficiente agrupa a los clientes por sus necesidades de servicio, independiente de a qué industria pertenece y entonces ajusta los servicios a cada uno de esos segmentos.
- 2 Adaptar la red de logística a los requerimientos de servicio y a la rentabilidad de los segmentos de clientes. Al diseñar la red de logística hay que enfocarse intensamente en los requerimientos de servicio y la rentabilidad de los segmentos identificados.
- 3 Distribuir la planeación de la demanda en consecuencia con toda la cadena de suministro, para asegurar pronósticos consistentes y la asignación óptima de los recursos.

Capítulo I. Marco teórico referencial

4 Diferenciar el producto lo más cerca posible del cliente. No se debe acumular inventario para compensar los errores en los pronósticos de ventas.

5 Realizar un manejo estratégicamente las fuentes de suministro. Es necesario acortar las distancias entre la planta de producción y los proveedores principales para reducir los costos de transporte, materiales y servicios.

6 Desarrollar una estrategia tecnológica para toda la cadena de suministro. Una de las piedras angulares de una gestión exitosa de la cadena de suministro 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.

7 Adoptar 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 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.

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 suministro para satisfacer estas demandas de forma más rápida y barata (Maden et al.).

Beneficios de la gestión de la cadena de suministro

Los beneficios de la gestión de la cadena de suministro son varias, aunque algunas muy difíciles de cuantificar, puesto que existen muchos elementos que, aunque proporcionan una mejora sustancial en las operaciones, no son fáciles de medir en términos cuantitativos, como, por ejemplo: la mejora de las relaciones y el trato con los proveedores, el incremento en la confianza y la reducción de incertidumbre (Martín et al., 2016). Entre estos beneficios están:

- la reducción del nivel de inventarios en todo el canal. Esta reducción es consecuencia de la mayor coordinación entre las organizaciones a la hora de ajustar las producciones a la demanda (Campuzano and Mula, 2011).
- reducción en costos totales en la cadena de aprovisionamiento. Esta reducción es consecuencia del menor volumen de inventarios que implica un menor coste de almacenamiento e inversión en capital y también de la mayor productividad laboral (Campuzano and Mula, 2011),

Capítulo I. Marco teórico referencial

- disminución del tiempo del ciclo del producto desde las materias primas de origen al producto terminado que llega al consumidor (Mentzer et al., 2001b),
- gestión más eficaz de materia prima, trabajo en proceso, inventario de producto terminado (Chopra and Meindl, 2008), y
- el mejoramiento del servicio al cliente (Chopra and Meindl, 2008).

Dentro de las prácticas para mejorar la operación de la cadena de suministro y al mismo tiempo el desempeño operacional, se encuentran los sistemas de (Mkpojiogu et al., 2016): planificación de los requerimientos materiales (Material Requirements Planning, MRP), planificación de los recursos de producción (Manufacturing Resource Planning, MRP II), planificación de los recursos de la empresa (Enterprise Resource Planning, ERP), gestión de las relaciones con los proveedores (Supplier Relationships Management, SRM), y la gestión de las relaciones con los clientes (Customer Relationships Management, CRM). Todos estos, gestionados adecuadamente y de forma integrada, pueden contribuir a evaluar el desempeño de la cadena de suministro (Vinajera-Zamora et al., 2017).

La gestión de la cadena de suministro incrementa la importancia de las actividades logísticas y proporciona a los miembros de la cadena la oportunidad de optimizar el desempeño logístico a nivel interorganizacional. La gestión de la cadena de suministro no es logística integral, pero la logística puede ser una fuente de ventaja competitiva para la cadena de suministro. Esta es un nuevo enfoque con implicaciones estratégicas para las empresas más allá de la logística integral y su éxito dependerá de la habilidad para satisfacer eficientemente las demandas de los clientes. No es un nuevo paradigma, sino una nueva forma de gestionar lo que ya existe (Arto, 2011).

1.4. Modelos de gestión de la cadena de suministro

A pesar que la atención al tema de la gestión de la cadena de suministro es reciente, tanto el mundo académico como el empresarial han procurado acelerar el proceso de desarrollo de esta nueva filosofía de gestión debido fundamentalmente a los beneficios que ella promete (Manco Taboada, 2012). Para lograr el mejoramiento o perfeccionamiento de la gestión de las cadenas de suministro se hace necesaria la integración de la cadena de suministro, pero antes es indispensable el conocimiento de los departamentos que están vinculados a esta, para una mejor integración. Luego, la integración de la cadena de suministro consiste en conseguir que todas las

Capítulo I. Marco teórico referencial

partes de la cadena de suministro interaccionen de forma coordinada, es decir, con los mismos objetivos, pero con una única información (Mora García, 2010). La integración de la cadena debe realizarse a nivel estratégico, táctico y operativo, pero las más importantes son las del nivel táctico y operativo por tanto la empresa tendrá que concentrar sus esfuerzos de planificación en estos niveles, sin que eso suponga la eliminación del nivel estratégico (Anaya Tejero, 2011). En el anexo 7 se muestran las principales decisiones que se toman en cada uno de estos niveles.

A pesar que la atención al tema de la gestión de la cadena de suministro es reciente, tanto el mundo académico como el empresarial han procurado acelerar el proceso de desarrollo de esta nueva filosofía de gestión debido fundamentalmente a los beneficios que ella promete. Por ello, en la bibliografía especializada, se hace mención de múltiples modelos que intentan consolidarse como referentes para estandarizar el lenguaje y los procedimientos de la gestión de la cadena de suministro (Manco Taboada, 2012). Entre estos modelos los más empleados son: el de gestión integrada de la cadena de suministro, el académico, el de planificación colaborativa y el SCOR.

El Modelo de Gestión Integrada de las Cadenas de Suministro

Este modelo tiene como objetivo dotar de una filosofía de trabajo a las empresas para su funcionamiento orientado a la cadena de suministro que integra. Las premisas de este modelo son: la implicación y liderazgo de la alta gerencia de las entidades integrantes y la capacitación básica en el tema de los directivos y especialistas de las entidades integrante (Gómez and Acevedo, 2001).

El alcance del modelo se basa en el Modelo de Referencia de Redes de Valor (MRV), este define el campo de actividades que coordinan los actores de la cadena según sean los objetivos y situación de cada una. Este está compuesto por los elementos siguientes (Gómez and Acevedo, 2001): configuración de la cadena, gestión de la integración, planificación colaborativa, gestión de capacidades, gestión de la demanda, gestión de inventarios, gestión de pedidos, tecnología de información y comunicaciones, desarrollo gerencial, gestión del innovación, coordinación estratégica, servicio al cliente, desarrollo del personal, desempeño de la cadena de suministro, y el desarrollo de productos y/o servicios.

Las principales etapas a transitar para el desarrollo de la gestión integrada de las cadenas de suministro son (Gómez and Acevedo, 2001):

Capítulo I. Marco teórico referencial

Etapas 1. Centrada en la integración interna en las empresas que integran la cadena para ponerlas en condiciones de ejercer esa función de forma efectiva.

Etapas 2. Centrada en la organización de la integración de la cadena de suministro.

Etapas 3. Centrada en consolidar las bases y técnicas para realizar la gestión integrada en la cadena de suministro.

Etapas 4. Centrada en la innovación.

Principios básicos del modelo

1. Basado en la cooperación
2. Entidad coordinadora de la cadena de suministro.
3. Coordinación de los planes anuales y operativos.
4. Producir, importar y suministrar en cada momento lo que en cada momento se demanda.
5. Único pronóstico de la demanda final.
6. Estrategia de desarrollo común.
7. Formación y profesionalidad del personal.
8. Logística integrada.

Modelo académico

Este modelo fue resultado del trabajo desarrollado por un grupo de investigación de la Ohio State University³, en Estados Unidos. El modelo enfatiza la naturaleza interrelacionar de la cadena de suministro y consiste en tres elementos básicos: la estructura de la cadena de suministro, los procesos de negocio de la cadena de suministro y los componentes directivos de la misma (Manco Taboada, 2012).

1. La estructura de la cadena de suministro contiene tres aspectos estructurales: los miembros, las dimensiones y las relaciones (Muñoz-Hernández et al., 2016).
- Los miembros de la cadena: pueden ser divididos en primarios y de soporte. Se consideran como miembros primarios a todas las empresas que añaden valor en los procesos de negocio concebidos para producir un producto y/o servicio específico para un determinado cliente o mercado. Los miembros de soporte son las empresas que contribuyen con conocimiento,

³ La Universidad Estatal de Ohio es una universidad pública ubicada en Columbus, Ohio. Fue fundada en 1870 como universidad estatal y actualmente es la universidad más grande de los Estados Unidos.

Capítulo I. Marco teórico referencial

instalaciones o recursos a los miembros primarios de la cadena, como por ejemplo, bancos, compañías de asignación de vehículos y almacenes (Muñoz-Hernández et al., 2016).

- Las dimensiones: el modelo sugiere tres dimensiones: la estructura horizontal, la estructura vertical y la posición horizontal de la empresa focal. La estructura horizontal hace referencia a los niveles considerados en el sentido horizontal (escalones) de izquierda a derecha de la cadena. Así tenemos cadenas largas (con muchos niveles) o cortas (con pocos escalones). La estructura vertical considera el número de proveedores o clientes en cada uno de los niveles identificados en la estructura horizontal. De esta forma, se tendrán cadenas amplias (con varios proveedores o clientes por nivel) o angostas (pocos proveedores o clientes en cada nivel horizontal). La posición horizontal de la empresa focal determina la proximidad a los puntos de origen y consumo dentro de la cadena (Muñoz-Hernández et al., 2016).

- Las relaciones: se debe definir el nivel de relación que se tendrá con las diversas empresas proveedoras y clientes de la cadena. Cada enlace de los miembros necesita un tipo adecuado de relación que contemple los objetivos y restricciones relacionados con ella.

2. Los procesos de negocio de la cadena de suministro: el modelo destaca los procesos de negocio claves (Muñoz-Hernández et al., 2016): gestión de la relación con los clientes, gestión del servicio al cliente, gestión de la demanda, atención de los pedidos, gestión del flujo de manufactura, gestión de la relación con los proveedores y desarrollo de productos.

3. Los componentes directivos de la gestión de la cadena de suministro son (Muñoz-Hernández et al., 2016):

- planificación y control de operaciones: considera una planificación conjunta que es vital para la eficacia de la cadena y en cuanto al control, se deben contemplar las métricas para evaluar el desempeño,
- estructura de trabajo: señala cómo las empresas realizan sus tareas y actividades relacionadas a la cadena de suministro,
- estructura organizativa: considera el nivel de integración de los procesos a lo largo de la cadena de suministro y se promueve la participación de grupos de trabajo multidisciplinarios y multiorganizacionales para trabajar en las diferentes etapas de la cadena,
- estructura facilitadora del flujo de productos: es estructura utilizada para realizar el abastecimiento, la manufactura y la distribución a lo largo de la cadena de suministro,

Capítulo I. Marco teórico referencial

- estructura facilitadora del flujo de información y comunicaciones. Esta debe facilitar que la comunicación sea transmitida adecuadamente a lo largo de la cadena de suministro,
- métodos de gestión: contienen la filosofía corporativa y las técnicas de gestión utilizadas,
- estructura de poder y liderazgo: se refiere al ejercicio del poder y de fuerzas entre los miembros de la cadena de suministro,
- cultura y actitud: se considera la cultura corporativa y las actitudes individuales y su grado de compatibilidad a lo largo de la cadena de suministro, y
- estructura de riesgo y recompensa: una buena definición de las políticas de riesgos y recompensas influye en la realización de los acuerdos firmados entre los miembros de la cadena de suministro.

A pesar de la excelente contribución del modelo, es clara la influencia de cada una de las escuelas de las que provienen los autores, además en el caso de los procesos de negocio, se proponen dos para tratar la relación con los clientes, que podrían resumirse en un único proceso. Por otro lado, el proceso de comercialización no es desarrollado a profundidad a pesar de ser un proceso trascendental. En general, cada uno de los puntos expuestos debe ser tratado de acuerdo a las cadenas específicas (Manco Taboada, 2012).

Modelo de planificación colaborativa

La planificación es una actividad muy genérica y por consiguiente puede referirse a fenómenos muy distintos con enfoques y grado de detalle también distintos. La concepción jerárquica de la planificación presupone diversos niveles correlacionados de planificación, en la que cada nivel tiene mayor horizonte que el siguiente y constituye para este una reducción del intervalo de variación del objeto (de la Hoz Granadillo et al., 2011). La jerarquización de los planes es tal que, dados dos consecutivos, el de rango superior enmarca al del rango siguiente en el que actúa en la concreción de sus objetivos y en la reducción de su variabilidad a través de la introducción de condicionantes o restricciones. La planificación y el control de las operaciones como por ejemplo la producción, la gestión de stocks, y el proceso de distribución a lo largo de la cadena de suministro son un aspecto clave en la administración de esta ya que identifican varias tareas de planificación relevantes y forman una matriz conocida como la matriz de planificación de la cadena de suministro (Ribas Vila and Companys Pascual, 2007), figura 1.2. A nivel operativo el plan maestro de planificación juega un papel crucial ya que permite equilibrar el suministro con la demanda a lo largo del horizonte de planificación y sincronizar las operaciones a través de la

Capítulo I. Marco teórico referencial

cadena de suministro (Stadtler, 2002). Para conseguir este objetivo proponen una única tarea de planificación centralizada para toda la cadena (Manco Taboada, 2012).

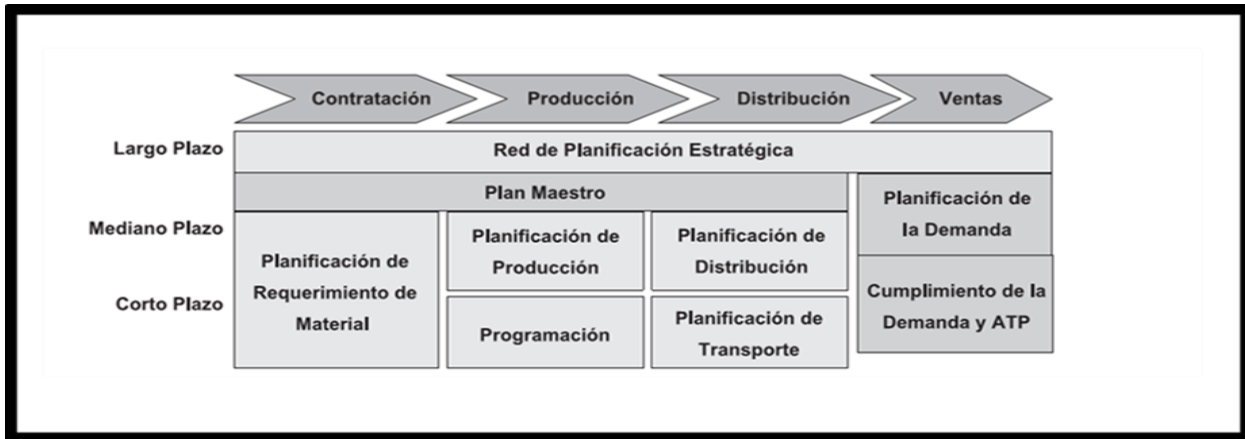


Figura 1.2. Matriz de planificación de la cadena de suministro

Fuente: Manco Taboada, (2012).

La planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment, CPFR) es un concepto que tiene como objetivo mejorar la integración de la cadena de suministro mediante el apoyo y la asistencia conjunta de las mejores prácticas. El CPFR busca la gestión cooperativa del inventario a través de la visibilidad y la reposición de productos a lo largo de la cadena de suministro. La información compartida entre los proveedores y las cadenas ayuda en la planeación y la satisfacción de las demandas de los clientes a través de un sistema de información compartida. Esto permite la continua actualización del inventario, lo que trae consigo que el proceso de extremo a extremo en la cadena de suministro sea más eficiente (Gómez Muñoz, 2017).

Una relación de colaboración exitosa implica que uno de los socios dirija el proceso de planificación colaborativa y defina las reglas y estándares de colaboración. Este modelo de colaboración se puede asimilar al modelo organizativo de empresa extendida (Stadtler, 2002). Sin embargo, últimamente se conocen experiencias satisfactorias de cadenas de suministro en las que los diferentes socios se organizan a modo de empresa virtual, sin que ninguna tenga una posición de liderazgo sobre las demás. Una vez se ha acordado la relación de colaboración entre las diferentes empresas, se inicia un proceso de colaboración que pasa, normalmente, por las siguientes etapas: definición, planificación en el dominio local, plan de intercambio, negociación y manejo de excepciones, ejecución y medición de los resultados.

EL MODELO SCOR

El modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro (SCOR model: supply chain operations reference-model), no tiene descripción matemática ni métodos heurísticos; es una herramienta estándar que analiza y mejora el desempeño de la cadena de suministro (Olivos et al., 2015). Este no sólo estandariza las definiciones necesarias para el lenguaje común dentro de la cadena; sino que, además, mediante un conjunto de procesos estructurados permite enlazar proveedores, productores y distribuidores hacia el cliente final. Es decir, permite el diseño y la mejora de la cadena de suministro de la que son parte distintas empresas y las enfoca hacia el cliente. Este modelo lleva en sí mismo conceptos como la reingeniería de procesos al plantear un nuevo modelo que integre a los actores de la cadena y agregue valor a la misma. Analiza el estado actual de la cadena y establece los procesos necesarios y elimina aquellos que no otorgan valor (Arrascue Fuentes, 2013). Los cinco procesos que proporcionan la columna vertebral del modelo son: planificación, producción, suministro, aprovisionamiento y retorno (Arrascue Fuentes, 2013).

1. Planificación: en este proceso se balancean la demanda y los recursos (Ballou, 2004) que posee la cadena con los requerimientos de los clientes a lo largo de ella. Así mismo, estudia el funcionamiento de cada actor de la cadena y alinea el plan estratégico desarrollado con el plan financiero de esta (Arrascue Fuentes, 2013).
2. Aprovisionamiento: este proceso se planifica respecto al desarrollo de proveedores (selección, alineación, negociación, entre otros) y; la gestión y política de inventarios (Arrascue Fuentes, 2013).
3. Producción: en este proceso se planifican las actividades referentes a la producción (formas de programación de producción, por ejemplo) así como también, actividades relacionadas al diseño e ingeniería del producto (Arrascue Fuentes, 2013).
4. Suministro: las actividades de suministro son aquellas que están asociadas con la adquisición de materias primas y conectan a las organizaciones con sus proveedores (Ballou, 2004). En este proceso se planifica la manera de relación con el cliente final. Esto incluye el stock de seguridad, la manera de facturación, de la toma de pedido y envío, entre otros (Arrascue Fuentes, 2013).
5. Retorno: este proceso abarca el servicio de post-venta (Arrascue Fuentes, 2013).

Capítulo I. Marco teórico referencial

La implementación del modelo se logra a través del paso por los niveles del modelo SCOR. El modelo SCOR consta de 4 niveles. Los tres primeros niveles son, uno a continuación del otro, el detalle del anterior nivel. Mientras que, el cuarto nivel se refiere únicamente al proceso de implementación de todo lo desarrollado en los tres niveles anteriores. Estos niveles son (Arrascue Fuentes, 2013):

Nivel I. Tipo de procesos: en este nivel se define el alcance y los objetivos del modelo. Para cada proceso que resulta ser uno de los cinco que soportan el modelo se definen los lineamientos o bases que conducirán la implementación del modelo.

Nivel II. Categoría de procesos: el modelo contempla 24 categorías que nacen de los cinco procesos vertebrales del mismo. Estas categorías permiten la configuración y establecimiento de las estrategias operativas de la cadena de abastecimiento.

Nivel II. Elementos de procesos: es el nivel de descomposición de procesos donde se detallan claramente los distintos elementos del proceso. Este nivel determina la capacidad de una organización para realizar con éxito el proceso en cuestión en los mercados elegidos ya que permite afinar con mayor detalle la estrategia de operaciones definida en el nivel anterior. Los aspectos que se deben identificar son (Manco Taboada, 2012):

- definición de elementos de proceso,
- información de entrada y salida de los elementos de proceso,
- indicadores de rendimiento de procesos, y
- requerimientos de sistemas para poder soportar las mejores prácticas identificadas.

Nivel IV. Implantación: el último nivel, nivel de descomposición de los elementos de procesos, no se aborda realmente dentro del modelo SCOR. Las organizaciones implementan prácticas específicas de gestión de cadenas de suministro. A través de esas prácticas específicas las organizaciones pretenden alcanzar ventajas competitivas sostenibles y adaptarse a cambios en el negocio (Manco Taboada, 2012).

En el anexo 9 se hace un resumen de los principales modelos de gestión de la cadena de suministro restantes y en el anexo 10 se muestran otros modelos de gestión de la cadena de suministro desarrollados por autores independientes.

1.4.1. Herramientas metodológicas para evaluar el desempeño de la cadena de suministro.

El aumento de la competencia global ha obligado a las organizaciones a entender la necesidad de gestionar mejor sus cadenas de suministro con el fin de sobrevivir. Estas prácticas pueden conducir a una mayor ventaja competitiva y a un mejor desempeño organizacional (Marinagi, 2016). Para ello es necesario desarrollar herramientas que permitan hacer un análisis detallado del desempeño de las cadenas de suministro que poseen las organizaciones. En las cadenas de suministro formadas por muchas organizaciones, resulta de especial importancia disponer de indicadores que permitan medir de forma homogénea el funcionamiento de los distintos eslabones de la cadena y disponer a tiempo de información para dar respuesta a los distintos problemas de gestión que pudieran presentarse (Pulido, 2014a).

Al tratar de establecer un sistema para medir el rendimiento de la cadena de suministro la primera cuestión a la que se debe dar respuesta es ¿qué indicadores se van a considerar? Los indicadores que se seleccionen deben cumplir dos requisitos. En primer lugar han de estar alineados con los objetivos estratégicos de la empresa. En segundo lugar deben tener en cuenta el nivel de desarrollo de la empresa (Pulido, 2014a). Estas herramientas incluyen indicadores de desempeño que sirven para identificar y evaluar mejoras en la cadena de suministro (Guzmán, 2006). Estos indicadores de desempeño son unos instrumentos para monitorear la consecución de los objetivos de la cadena de suministro, la información que proporcionan debe ser siempre de naturaleza cuantitativa (incluso si se miden variables cualitativas), y dirigida a un diagnóstico de la situación para mejorar (Arango Serna et al., 2010b). Dichos indicadores proporcionan a las empresas los siguientes beneficios (Guzmán, 2006): apoyan la toma de decisiones, proporcionan mayor responsividad laboral por parte de aquellas personas relacionadas con el indicador de desempeño, y proveen una evaluación continua y comprensiva de personas, procesos y desempeño de la producción.

Existen varias herramientas diseñadas para medir el nivel de desempeño de la cadena de suministro, algunas de estas incluyen indicadores para medir dicho desempeño. Entre estas se encuentran la propuesta por (Mortés Jiménez, 2017), los cuales utilizaron la técnica de polígono en la evaluación del ciclo de vida para determinar el desempeño de la cadena de suministro sostenible (SSCP), Haghighi y otros (2017) emplearon un modelo DEA (Data Envelopment Analysis) en el cual consideraron indicadores relacionados al cuadro de mando integral, por otra

Capítulo I. Marco teórico referencial

parte (Feitó Cespón et al., 2016) adoptaron una metodología de solución óptima multi-objetivo para conseguir una proporción entre las dimensiones ambientales y económicas, (Kyllönen, 2012) tomaron el modelo SCOR para analizar el desempeño de la cadena. Pero ninguno de estos analiza el desempeño desde un punto de vista específico y sostenible, los indicadores que proponen no analizan el desempeño proceso por proceso.

Mientras tanto (Tyagi, 2016) y otros emplearon una técnica difusa (TOPSIS - Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) con el objetivo de encontrar la mejor alternativa para mejorar el desempeño de la cadena de suministro limpia (SCP). (MOHAGHAR, 2014b) utilizó un método de programación difusa de preferencia logarítmica para evaluar el desempeño de la cadena de suministro y Pang (2013) usó un método exhaustivo difuso multinivel para crear un sistema de indicadores. Los criterios empleados en estas investigaciones fueron enfocados a la cadena de suministro y no a sus procesos.

Tabla 1.2. Principales aportes al desempeño de la cadena de suministro sostenible

Autores	Método			Enfoque de la evaluación			Indicador		Escala	
	LD	MC	O	Global		Detallado	SI	N O	SI	NO
				C	E	AOP				
Vinajera Zamora (2017)		X				X	X		X	
Haghighi y otros (2017)			X		X			X		X
Uygun y Dede (2017)	X				X			X		X
De-Felice (2016)		X		X				X		X
Tyagi y otros (2016)	X			X				X		X
Jakhar (2016)	X				X			X	X	
Mohaghar (2014a)	X			X				X		X
Gopal y Thakkar (2014)			X	X			X			X
Pang (2013)	X			X				X		X
Golghate y Pawar	X			X			X			X

Capítulo I. Marco teórico referencial

Kyllönen y Helo (2012)			X			X		X		X
Wang (2012)	X				X			X		X
Liu y Wang (2011)	X			X			X			X
Jun (2009)	X			X			X		X	
Tsai y Hung (2009)	X					X		X		X
Chaabane y otros			X	X				X		X
Shuwang y otros (2005)	X			X			X			X
LD: lógica difusa; MC: multi-criterio; O: otros; C: cadena de suministro; E: procesos de la SC; AOP: actividades, operaciones o procesos de la CS.										

Fuente: (Vinajera-Zamora et al., 2017).

En la tabla 1.2 se hace un resumen de las principales herramientas definidas para determinar el nivel de desempeño de la cadena de suministro, para ello se consideran las características siguientes: método empleado para el cálculo del desempeño, enfoque de dicha evaluación (global y detallado), integración de los criterios en un indicador, así como la inclusión de una escala de evaluación para dicho indicador.

En su estudio (Vinajera-Zamora et al., 2017) propuso una metodología para medir el desempeño de la cadena de suministro basado en métodos multi-criterios enfocados en la sostenibilidad de la misma ya que incluye indicadores económicos, ecológicos, sociales y de productividad, dándole un enfoque detallado al analizar estos indicadores en cada uno de los procesos que integran la cadena. Este autor hizo una recopilación de los principales aportes dados en las investigaciones precedentes y propone escalas de evaluación para cada indicador. Otra de las ventajas que posee el procedimiento es que está diseñado para poder ser aplicado en las empresas cubanas. Por todas estas razones este procedimiento es el escogido para ser aplicado en la presente investigación.

1.5. Situación de las cadenas de suministro en Cuba

En Cuba se ha desarrollado un proceso de perfeccionamiento empresarial para poder mantener la sostenibilidad económica del país, en dicho proceso cobra gran importancia el logro de una adecuada gestión de la cadena de suministro. El Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros planteó: “(...) se examina el desarrollo de las cadenas productivas, que son un método

Capítulo I. Marco teórico referencial

para elevar la competitividad de las empresas y generar proporciones más adecuadas en la estructura productiva de la economía (...), lo cual manifiesta la voluntad gubernamental de avanzar en el desarrollo de las actuales relaciones básicas de compraventa entre entidades, propias de las cadenas productivas (Martín et al., 2016). Debido a la necesidad del desarrollo de cadenas de suministro en Cuba, y en contraste con las tendencias internacionales analizadas, el entorno empresarial cubano se enfoca al objetivo tradicional de obtener resultados como entidades individuales y toma como base indicadores de eficiencia (Acevedo Suárez and Gómez Acosta, 2012). Redefinir el objetivo a alcanzar centrado en la satisfacción de las demandas de los mercados finales (Vallet-Bellmunt, 2010), es un aspecto que se plantea en los lineamientos de la política económica y social del PCC, al menos se identifican 16 lineamientos que indican la necesidad de lograr el adecuado encadenamiento entre las entidades que aseguran, de conjunto, resultados finales de la economía nacional (Martín et al., 2016). Desde 2012 se ha identificado y trabajado en la definición de una política para el desarrollo de la logística y los encadenamientos productivos en Cuba (Acevedo Suárez and Gómez Acosta, 2012). Entre los lineamientos que se relacionan a la gestión de cadenas de suministro, se encuentran:

- 100: Propiciar, al establecer una inversión extranjera en el país, en cualquiera de sus modalidades, la captación de mayores ingresos, en adición a los salarios, impuestos y dividendos, mediante las prestaciones de diversos servicios y suministro por empresas nacionales.
- 136: En la actividad agroindustrial, se impulsa en toda la cadena productiva la aplicación de una gestión integrada de ciencia, tecnología, innovación y medioambiente.
- 185: Aplicar un enfoque sistemático o de cadena productiva que comprenda la producción primaria y todos los eslabones que se articulen en torno al complejo agroindustrial.
- 234: Ejecutar inversiones en la cadena productiva acero-alambrón-alambre y potenciar la producción de sus derivados.
- 263: Consolidar un esquema integral de autofinanciamiento en la actividad turística, para lograr el aseguramiento y eficiente funcionamiento de la cadena que interviene en dicha actividad.
- 276: Incrementar el uso de los contenedores y la eficiencia, para reducir los tiempos de estadía y elevar su rotación, con una adecuada logística de almacenes.

Capítulo I. Marco teórico referencial

Actualmente la gestión individual de cada empresa no resulta en una elevada competitividad, es necesario integrar la gestión en la cadena o red de suministro (Acevedo Suárez, 2001). El desempeño de la cadena de suministro en Cuba se ha visto afectado en los últimos años por problemas empresariales que resaltan dificultades en variados aspectos (Vinajera-Zamora et al., 2017). Las principales debilidades de las empresas cubanas están asociadas a (Acevedo Suárez and Gómez Acosta, 2012): (1) la gestión de los rendimientos logísticos (2) la aplicación del concepto logístico en la empresa (3) la organización y gestión de la actividad logística (4) la integración en la cadena de suministro y (5) la aplicación de tecnologías de información. Estas debilidades generan deficiencias tales como:

- dificultades en los flujos de mercancías,
- insatisfacción de la población con los servicios recibidos,
- poca competitividad en las producciones lo que impide el incremento de las exportaciones,
- déficits de producción por falta de coordinación de los planes de producción en todos los sectores de la economía,
- elevados niveles de inventarios,
- poca disponibilidad de transportación, y
- pérdidas causadas por la descoordinación entre las entidades que conforman las cadenas de suministro.

En cuanto al control de la gestión de la cadena de suministro existen carencias, entre las cuales se destacan (Acevedo Urquiaga, 2013):

- el control se realiza a posteriori, basado en mecanismos contables financieros y sin controlar integralmente los procesos,
- carencia de un sistema informativo que permita integrar herramientas de control de gestión, de manera que resulte verdaderamente útil para dirigir y tomar decisiones,
- las herramientas de control para la gestión empresarial se aplican de forma aislada y, por tanto, no existe integración entre ellas,
- escasa (o ninguna) aplicación de herramientas de administración de operaciones que permitan un mejor desarrollo de estas funciones.

Capítulo I. Marco teórico referencial

Un estudio acumulativo entre 2010 y 2013 de casos reportados en Cuba evidenció que los problemas asociados a la logística empresarial y la gestión de la cadena de suministro en la economía, estuvieron presentes en el 95% de estos reportes. Los síntomas manifestados son los siguientes: cadena de impagos, baja eficiencia del proceso inversionista, exceso de inventarios, deterioro del capital de trabajo, baja disponibilidad de bienes y servicios en el mercado, insatisfacciones de los clientes finales, baja dinámica de crecimiento de la eficiencia, la productividad y la competitividad, problemas en el proceso de contratación, exceso de personal y deficiencias en su desempeño, insuficiente utilización de las capacidades, decisiones sin análisis de factibilidad, planes y programas no fundamentados y auge del mercado informal al final de la cadena (Vinajera-Zamora et al., 2017).

1.5.1. Situación general de las cadenas de suministro en la Comercializadora Mayorista ITH S.A de Trinidad

La Empresa Comercializadora Mayorista ITH S.A radicada en Trinidad ejecuta la comercialización de productos y/o servicios destinados al sector turístico de la región central de Cuba. Entre sus principales competencias se encuentran el suministro de productos de toda clase que sean demandados por el sector turístico de la región, por ello cuenta con una amplia red de cadenas de suministro entre las que se destacan la de agua mineral, de materiales de la construcción, alimentosa, ferretería e insumos. Estas cadenas poseen como principales proveedores dos importadoras, así como las industrias nacionales dedicadas a la producción de estos productos. Los clientes potenciales de dichas cadenas de suministro son las instalaciones dedicadas al sector turístico y fundamentalmente a los radicados en el municipio de Trinidad. Este sistema de cadenas tiene como meta principal el logro de la satisfacción de los clientes de la entidad, mediante un servicio que garantice el cumplimiento total de las exigencias de los mismos. Para ello deben tener seleccionados un personal altamente capacitado en las actividades que ejecutan dentro de la organización, así como optimizar los tiempos de entrega de los pedidos y contar con un eficiente sistema de transporte. De los tres aspectos anteriores el que posee más deficiencias es el último pues no se tiene todos los medios de transporte necesarios para cumplir con la demanda existente, estas deficiencias en el transporte generan retrasos en las entregas de los pedidos y por ende la insatisfacción de los clientes. De manera general son cadenas directas pues solo incluyen a la empresa, a sus proveedores y a sus clientes directos.

Capítulo I. Marco teórico referencial

En la empresa se tiene un sistema integrado de gestión que incluye la calidad tanto de los servicios como de los productos ofrecidos al cliente. Este sistema vela por el correcto funcionamiento de los procesos de cada cadena al controlar las compras, el almacenamiento y el transporte de las mercancías. Los procesos de las cadenas cuentan con toda la información requerida para que sus clientes estén al tanto de las condiciones de las mercancías en disposición. Este sistema no cuenta con una herramienta capaz de medir un indicador que permitan calcular y evaluar el desempeño de sus cadenas de suministro, lo cual le impide a la gerencia de la empresa conocer cuál es la situación exacta de las mismas. Esto impide la identificación de deficiencias que afectan el servicio al cliente, así como la implementación de acciones para erradicarlas. En la actualidad se ha producido un incremento en las quejas asociadas a incumplimientos de pedidos por lo que se hace necesaria la realización de un estudio que evalúe el desempeño de sus cadenas de suministro.

1.6. Conclusiones Parciales

1. En la bibliografía consultada, los autores concuerdan en la necesidad de lograr un diagnóstico certero del desempeño de las cadenas de suministro, que permita realizar mejoras en las mismas, para poder generar un nivel máximo de eficacia y eficiencia en las organizaciones.
2. Para alcanzar un óptimo desempeño en las cadenas de suministro es necesario tener cadenas de suministro integradas, orientadas al cliente y sostenidas sobre la base de herramientas que faciliten el logro de una mejor gestión de las mismas.
3. Las herramientas consultadas en la bibliografía para evaluar el desempeño de las cadenas de suministro de manera general hacen un análisis de este desde un punto de vista global y no desde los procesos que componen cadena. Esto no permite detectar los problemas existentes en cada uno de dichos procesos, para así poder mejorar su desempeño.
4. . Para lograr una mejora significativa en el desempeño de las cadenas de suministro en Cuba, es necesario utilizar las herramientas teórico-metodológicas y prácticos actuales relacionados con la de la gestión de las cadenas de suministro.
5. Los autores especializados, en temas relacionados a las cadenas de suministro coinciden en la necesidad de aplicar las herramientas existentes para mejorar el desempeño de las cadenas de suministro, tanto a nivel.

Capítulo I. Marco teórico referencial

6. De todas las metodologías analizadas para realizar la evaluación del nivel de servicio al cliente la más contundente y efectiva es la de Vinajera Zamora ya que esta permite realizar la evaluación de la cadena de suministro desde un enfoque sostenible pues incorpora en su análisis criterios económicos, ecológicos y sociales. Esta metodología realiza la evolución desde un enfoque específico ya que calcular el valor de estos criterios en cada uno de los procesos que integran la cadena de suministro.

Capítulo 2

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Para darle solución al problema de investigación, se aplicará en una de las cadenas de suministro de la empresa el procedimiento diseñado por Vinajera Zamora (2017). La aplicación de dicho procedimiento permitirá realizar un diagnóstico de dicha cadena desde un punto de vista sostenible ya que este contiene indicadores tanto económicos, ecológicos como sociales. Estos indicadores ofrecen información actualizada sobre el comportamiento de la productividad, la rentabilidad, el valor agregado, el impacto ambiental y el servicio al cliente. Los resultados del estudio mostraran en cuál de los procesos de la cadena seleccionada están las principales deficiencias que afectan al desempeño de la misma. La identificación de estas deficiencias permitirá proponer medidas que permiten elevar el desempeño de la cadena. Dicho procedimiento tendrá un impacto positivo en la mejora del desempeño de las cadenas de suministro cubanas.

2.1. Descripción del procedimiento a aplicar en la investigación para evaluar el desempeño de la cadena de suministro.

En el epígrafe, se explica el procedimiento general para contribuir a la mejora del desempeño de las cadenas de suministro cubanas, a partir de la consideración de aportes y/o desarrollos teórico-metodológicos y prácticos de la gestión empresarial, de la teoría de la decisión y de otras áreas del conocimiento que puedan ser integradas a la gestión de las cadenas de suministro. La construcción del procedimiento se realizó sobre las premisas siguientes:

- integra aportes teórico-metodológicos y prácticos de la gestión empresarial.
- facilita información de un conjunto de herramientas útiles para lograr un mejor funcionamiento de la cadena de suministro.
- brinda información actualizada sobre el comportamiento de la productividad, la rentabilidad, el valor agregado, el impacto ambiental y el servicio al cliente.

El objetivo general del procedimiento lo constituye: mejorar el desempeño de la cadena de suministro. Este se desglosa en los objetivos específicos siguientes:

1. Establecer los criterios para la toma de decisiones en cada proceso de la cadena.
2. . Permitir gestionar de forma efectiva cadenas de suministro en el entorno cubano.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

3. Establecer un índice de desempeño de la cadena de suministro que permita conocer la situación actual de la cadena de suministro.

4. Implantar acciones de mejoras que contribuyan a mejorar el desempeño de la cadena de suministro.

El procedimiento desarrollado se sustenta en los principios siguientes:

- mejoramiento continuo,
- flexibilidad,
- perspectiva o generalidad,
- aprendizaje.

El procedimiento fue realizado mediante el Ciclo de Deming, como una forma de representar el proceso de solución de problemas: planificar, hacer, comprobar y actuar. En la figura 2.1 se puede observar este procedimiento.

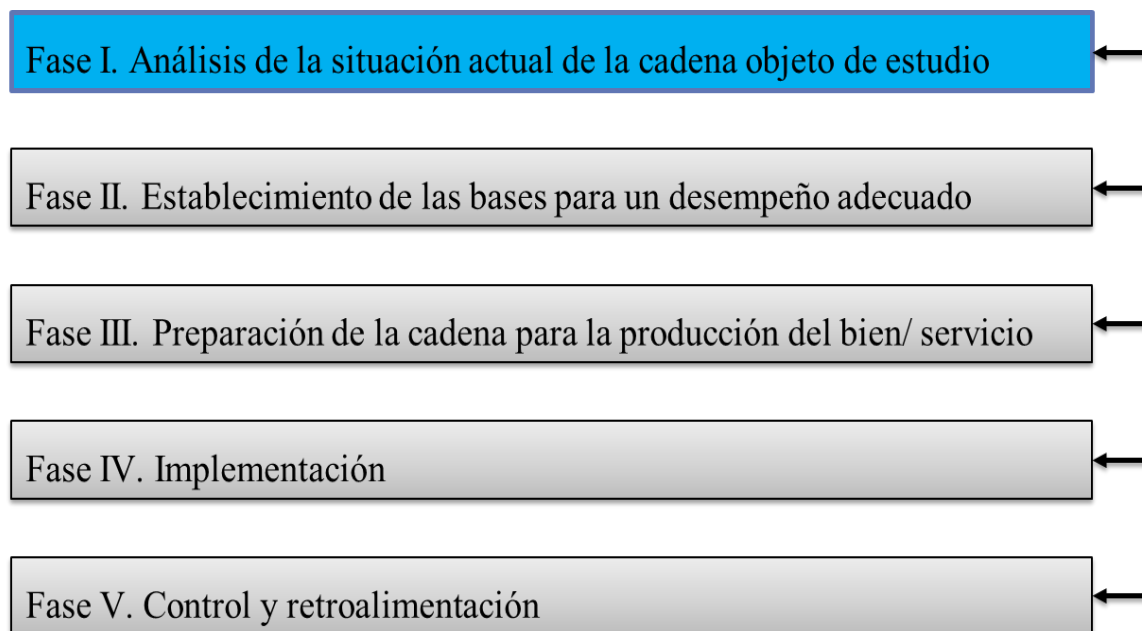


Figura 2.1. Fases del procedimiento para contribuir a la mejora del desempeño de las cadenas de suministro en cubanas

Fuente: Vinajera Zamora (2017).

Fase I: Análisis de la situación actual de la cadena objeto de estudio

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Esta fase brinda los datos necesarios y todos sus componentes, revela los problemas que afectan el desempeño de la cadena, mediante el uso de diferentes técnicas de recopilación y análisis de datos, además proporciona un enfoque basado en la satisfacción de los clientes, la rentabilidad, el valor agregado, el impacto ambiental y la productividad, con vistas a trazar estrategias de mejoras en cada proceso que la componen. Para el cumplimiento de esta fase se ha diseñado un procedimiento específico conformado por siete etapas (figura 2.2).

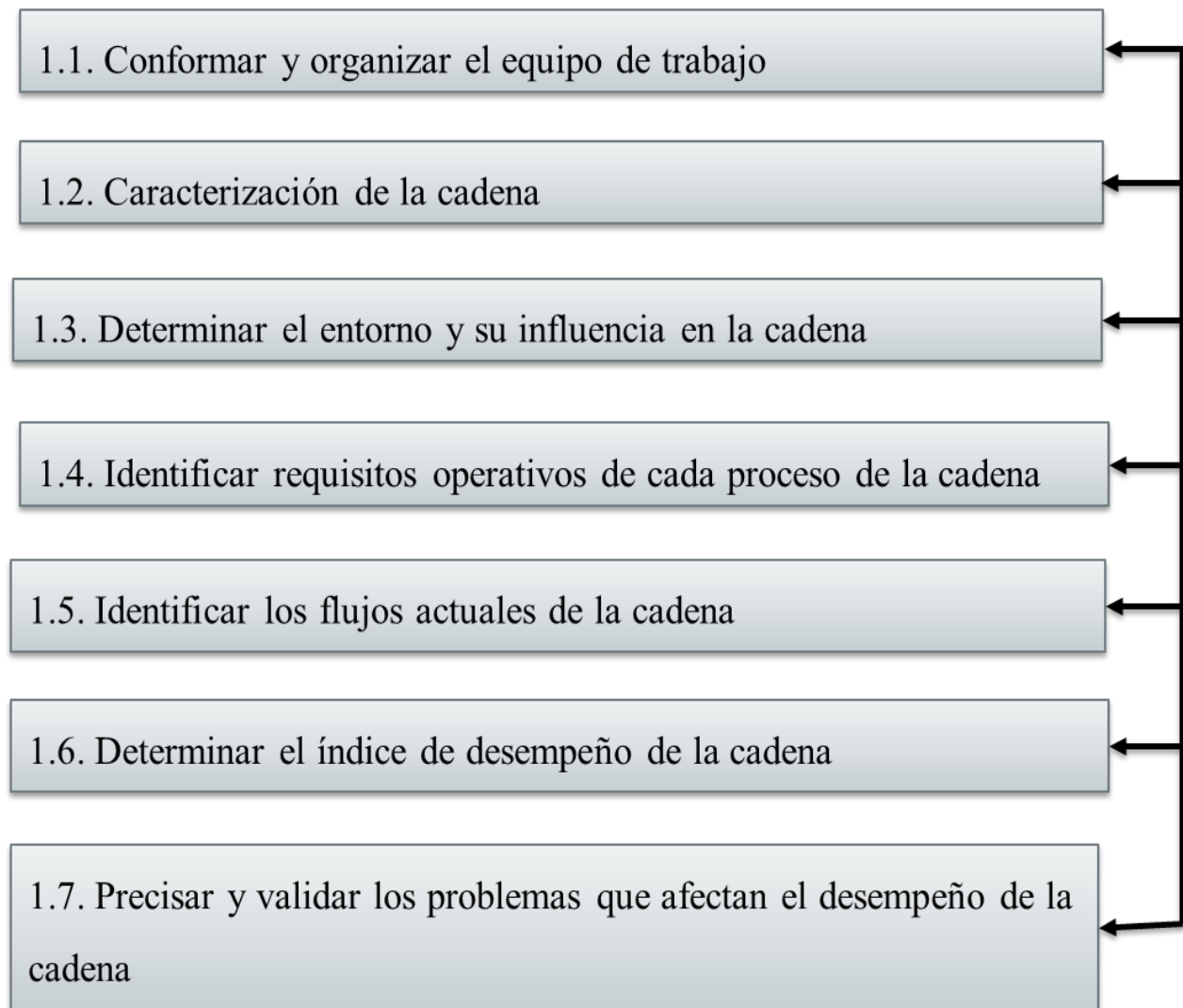


Figura 2.2. Procedimiento específico para el análisis de la situación actual de la cadena de suministro

Fuente: Vinajera Zamora (2017).

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

En la etapa 1.6 (determinar el índice de desempeño de la cadena-IDCS) se calcula este indicador de desempeño el cual será calculado a partir de los valores que poseen los criterios analizados (nivel de servicio al cliente, rentabilidad, valor agregado, ecoeficiencia y productividad). Esta etapa está compuesta por cinco pasos encaminados al cálculo del valor de cada criterio y el IDCS los cuales se muestran en la figura 2.3.

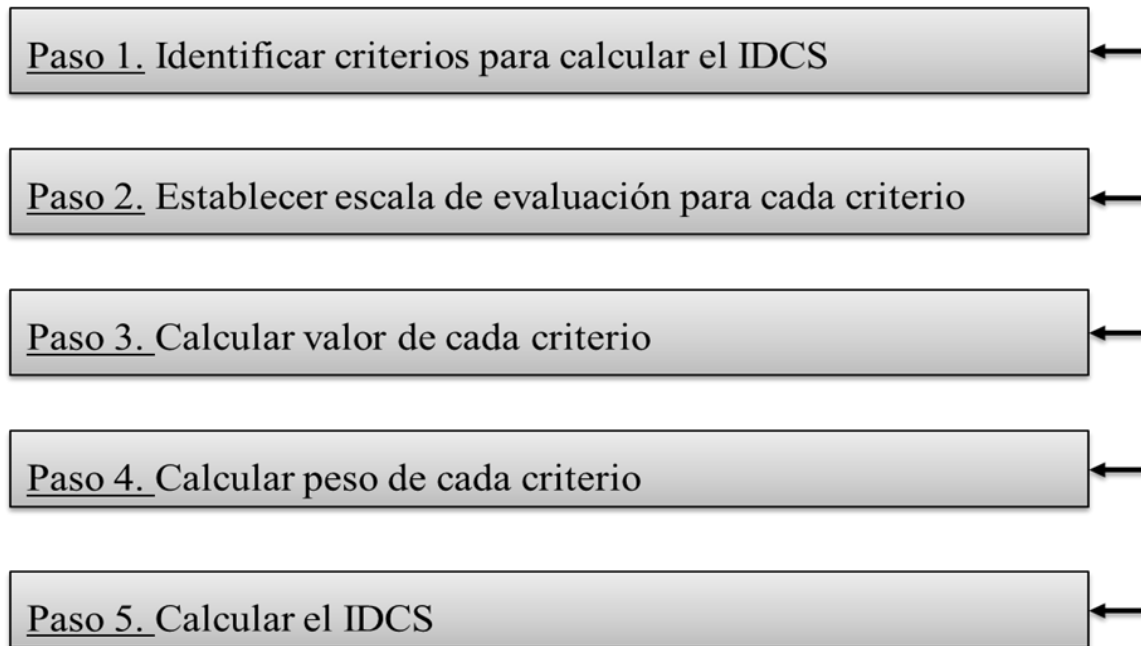


Figura 2.3. Procedimiento específico para determinar el índice de desempeño de la cadena de suministro.

Fuente: Vinajera Zamora (2017).

Paso 1: Seleccionar criterios para calcular el índice de desempeño de la cadena de suministro.

Se seleccionaron los criterios nivel de servicio al cliente, la productividad, la tasa de valor agregado, el impacto ambiental y la rentabilidad para analizar dimensiones económicas, ambientales y sociales. La justificación de la selección de estos criterios se puede ver en el análisis bibliográfico que realiza Vinajera Zamora (2017).

Paso 2: Establecer escala de evaluación para cada criterio

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Una vez calculados e identificados los expertos, se deberán fijar, una escala de evaluación para cada criterio y para el desempeño de la cadena de suministro. Estas escalas pueden variar de una cadena a otra ya que dependen de las particularidades del objeto de estudio y de los criterios seleccionados para el análisis del desempeño de la cadena de suministro.

Paso 3: Calcular valor de cada criterio Para el cálculo de cada uno de los criterios anteriormente mencionados, se hace necesario la identificación de posibles elementos que ayuden en tal sentido. A continuación, se presenta los elementos a tener en cuenta en cada uno de los criterios y expresiones para su cálculo.

Paso 3.1: Calcular el nivel de servicio al cliente (NSC)

La cadena de suministro inicia y finaliza en el eslabón cliente, la medición del nivel de servicio al cliente permite evaluar el grado actual de enfoque hacia este que tiene la organización. Para el cálculo del NSC se tendrán en cuenta los tres pasos siguientes:

- Determinar los componentes del nivel de servicio al cliente.
- Determinar peso de cada componente del servicio al cliente.
- Calcular el NSC. Para el cálculo del NSC se procesará la información obtenida a través de cuestionarios, encuestas y/o entrevistas realizadas a una muestra de los clientes o a su totalidad.

Paso 3.2: Calcular la rentabilidad y el impacto ambiental

Se calculará la rentabilidad económica o rendimiento de la inversión (ROI) a través del modelo DUPONT expuesto en la siguiente expresión:

$$ROI = \frac{Utilidad\ Neta}{Ventas} * \frac{Ventas}{Activos\ Totales} \quad (2.1)$$

Para el análisis del impacto ambiental de la presente investigación se tomará como base el concepto de eco-eficiencia como un instrumento para analizar la sustentabilidad. Su meta es la de maximización el valor económico del producto y al mismo tiempo, la minimización de su impacto ambiental (Avadí *et al.*, 2014, Lorenzo Toja *et al.*, 2016). Se aplicó el método de Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) a través de un Análisis por Envoltura de Datos (DEA) conocido como LCA+DEA ya que permite estimar las reducciones necesarias para lograr la eco eficiencia en cada uno de los procesos. En tal sentido, se aplicará el propuesto por Vázquez-Rowe

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

y otros (2010) al cual se le realizaron modificaciones (pasos 3 y 4). Los pasos se muestran a continuación.

1. Obtener los datos que necesitan ser incluidos en el inventario de ciclo de vida (LCI)
2. Caracterización ambiental de las unidades de toma de decisiones (DMUs) actuales (cada uno de los procesos).
3. Calcular la eco eficiencia de las DMUs objetivos.

Para el cálculo de la eco eficiencia (paso 3 del método LCA+DEA) en la investigación se aplicará el modelo propuesto por Barba Gutiérrez y otros (2009) ya que basa su cálculo en los impactos ambientales y no en los recursos empleados, como el método de Vázquez-Rowe y otros (2010). No obstante, debido al enfoque en procesos del presente objeto de estudio, se utilizarán los valores de EVA_{ij} (Valor agregado desde componentes económicos) en lugar del precio del producto j (P_j). El modelo modificado se formula de la forma siguiente:

Maximizar $Y_{ij} = \sum_{k=1}^c \alpha_k$, Sujeto a: $\sum_{i=1}^n I_{ik} * \lambda_i = I_{ki} - \alpha_k$

$$\sum_{i=1}^n EVA_{ij} * \lambda_i \geq EVA_{ij} \quad (2.2)$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

$$\lambda_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, N, \alpha_k \geq 0, k = 1, 2, \dots, C$$

Donde, Y_{ij} es el valor de eco eficiencia de la operación i en el producto j , α_k es la categoría de impacto ambiental k , I_{ki} es el impacto ambiental del proceso i en la categoría ambiental k , λ_i es el vector de pesos del proceso i , n cantidad de procesos y c cantidad de categorías de impacto ambiental.

4. Calcular la eco eficiencia de la cadena de suministro

La eco eficiencia de la cadena de suministro se calculará a través de la expresión 2.3 donde CCA es la cantidad de criterios afectados y Aw_{ij} es el peso del criterio j según componentes ambientales.

$$Ec.ef = 1 - \sum_{i=1}^N \left[\frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^N y_{ij}} Aw_{ij} \right] \quad (2.3)$$

Paso 3.3: Calcular la tasa de valor agregado

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

El cálculo del valor agregado del proceso i en el producto j desde componentes económicos (EVA_{ij}) se realizará a partir de la metodología expuesta en la figura 2.4

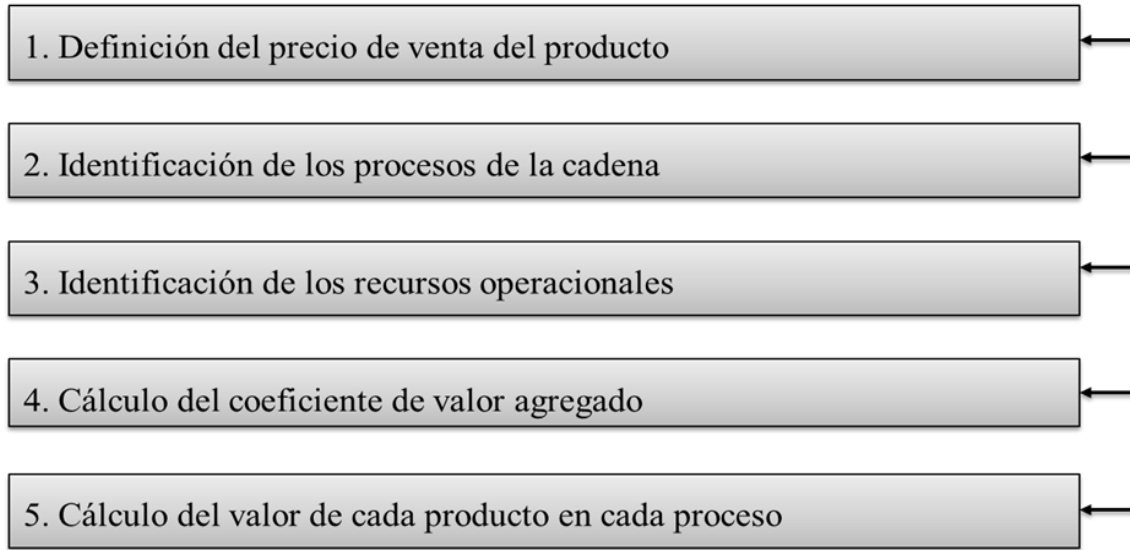


Figura 2.4. Procedimiento específico para el cálculo del valor agregado

Fuente: Vinajera Zamora y otros (2017a).

$$EVA_{ij} = \sum_{i=1}^n (Ew_{ij} * B_j * W_{ec} + CA_{ij}) \quad (2.4)$$

Donde Ew_{ij} es el coeficiente de valor agregado que a su vez permite identificar el proceso cuello de botella (mayor Ew_{ij}), B_j es el beneficio neto del producto j, W_{ec} es el peso del componente económico y CA_{ij} es el costo agregado al producto j en el proceso i. Una vez obtenido el valor agregado en cada uno de los procesos se procederá a calcular el valor que se añadió, donde VAP_{ij} es el valor agregado al producto j en la operación i y al que se debió agregar una vez producido V_{pj} (TAV_j), donde p es el proceso por el cual pasa el producto j. Estos cálculos se harán a través de las expresiones 2.5-2.6, donde Cpd_{ij} es la cantidad de productos defectuosos.

$$AV_j = (Vp_j + Pr_j) \sum_{i=1}^n VAP_{ij} - \sum_{i=1}^n (Cpd_{ij} * \sum_{p=1}^i (VAP_{pj})) \quad (2.5)$$

$$TAV = (Vp_j + Pr_j) \sum_{i=1}^n VA_{ij} \quad (2.6)$$

Posteriormente se calculará la tasa de valor agregado de la cadena de suministro j (AVR_j) a través de la expresión 2.7, donde TAV_j es el valor agregado a los productos j reprocesados.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

$$AVR_j = \frac{AV_j}{TAV_j} \quad (2.7)$$

Paso 3.4: Calcular la productividad

En el caso de la productividad se empleará la herramienta matemática conocida como Análisis por Envoltura de Datos (Data Envelopment Analysis, DEA). Esta fue creada por Charnes y otros (1978) y está compuesta por varios modelos los cuales se basan en el concepto de productividad y expresado en la expresión 2.8

$$Productividad = \frac{\sum_{k=1}^m v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^p u_{ij} x_{ij}} \quad (2.8)$$

Para este caso se utilizará el modelo CCR-INPUT del propio Charnes y otros (1978), que se describe a continuación

$$\text{Maximizar } Y_{ij} = \sum_{k=1}^p v_{kj} y_{kj}$$

Sujeto a:

$$\sum_{k=1}^p v_{kj} y_{kj} - \sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij} \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij} = 1 \quad (2.9)$$

$$u_{ij}, v_{kj} \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, p$$

Se denomina x_{ij} a la cantidad de entrada o recurso 'i' utilizado por la unidad 'j', y como y_{kj} a la cantidad de salida o resultado 'k' que produce la misma unidad. Con los pesos obtenidos del modelo CCR-INPUT se calcularán cada una de las eficiencias de los procesos mediante el esquema de pesos de cada uno de los procesos restantes (eiI). Para esto se empleará la expresión 2.10 según Villa Caro (2003).

$$e_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^q v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}} \quad (2.10)$$

Donde los términos u_{ij} y v_{kj} son respectivamente los pesos correspondientes a cada entrada y salida, m el número total de entradas consideradas y p el número de salidas de la unidad. Los resultados se obtendrán en una matriz de eficiencia cruzada, donde la última columna representa

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

el valor de la eficiencia media la cual se calculará a través de la expresión 2.11. Este valor estará entre 0 y 1, donde el proceso de mayor valor es la mejor productividad.

$$P_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i \quad (2.11)$$

Paso 4. Calcular el peso de cada criterio

Para el cálculo del peso pueden emplearse métodos objetivos (método de la entropía o método de Diakoulaki) y/o subjetivos (método AHP de Saaty, método de ordenación simple, método de tasación simple, etc.).

Paso 5. Calcular el índice de desempeño de la cadena de suministro (IDSC)

Para Calcular el índice de desempeño de la cadena de suministro, se empleará la expresión 2.12, donde n es la cantidad de criterios, ME_i es la mejor evaluación que puede alcanzar el criterio i, E_i es la evaluación dada al criterio i, CE_i es la cantidad de evaluaciones posibles que puede obtener el criterio i y W_q es el peso del criterio i. En caso de que la diferencia de ME_i y E_i resulte en un valor negativo, es porque dicho criterio obtuvo una evaluación mejor que la evaluación máxima propuesta (ejemplo: la productividad o eficiencia, rentabilidad, etc.). ME_i pasará a tomar ese nuevo valor máximo y la diferencia de ME_i y E_i, sería cero.

$$IDCS = 1 - \sum_{i=1}^n \left[(ME_i - E_i) \left(\frac{W_q}{CE_i} \right) \right] \quad (2.12)$$

En la etapa 1.8 (Precisar, validar y enriquecer los problemas que afectan el desempeño de la cadena se definirá cada uno de los principales problemas que afectan el desempeño de la cadena de suministro, a partir de los resultados obtenidos en el procedimiento aplicado y otras técnicas independientes. Además de esto se propondrán alternativas de solución a los principales problemas detectados, para la futura continuación de la presente investigación.

2.2. Aplicación del procedimiento en la cadena de suministro de agua mineral

Como resultado de la reorientación de la economía cubana y el desarrollo de sectores emergentes que dieran respuesta a las condiciones de cambio del entorno y en la búsqueda de un alto nivel de efectividad, se reinicia en 1980 el desarrollo turístico internacional, manifestándose a un ritmo de crecimiento acelerado lo que llevó a la ampliación de toda una estructura turística que diera

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

respuesta con rapidez y flexibilidad a las exigencias del sector. Para acometer el desarrollo acelerado del turismo se ha tenido que enfrentar numerosos problemas, entre los que se destaca, la débil estructura económica de suministro, producto de la poca competitividad de la industria nacional, lo que determina una alta dependencia de la importación. Como respuesta a esta falta de competitividad se creó la Comercializadora Mayorista ITH, que es la encargada del abastecimiento de suministro de gran parte del sector turístico nacional. La empresa cuenta con una sucursal radicada en la ciudad de Trinidad, al ser dicha ciudad uno de los principales polos turísticos de Cuba.

La sucursal de la Comercializadora Mayorista ITH S.A radicada en Trinidad, perteneciente a la empresa de igual nombre, cuenta con su domicilio legal en la Carretera Casilda Km 2 ½, municipio Trinidad, provincia Sancti Spíritus, fue creada por la Junta General de Accionistas, de fecha 5 de septiembre de 2007, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Cimentada sobre la ya anteriormente reconocida experiencia de trabajo en la comercialización de otras, la Comercializadora ITH S.A presenta una amplia gama de servicios tales como: importación, almacenamiento, transportación, ventas y arrendamientos de espacios para ventas y exposiciones en show room, centros comerciales mayoristas y salones de exposición, ventas directas por visitas a los clientes, compras especiales puntuales o especializadas y suministro para desarrollar inversiones. Su trabajo, durante los años que lleva ya de constituida, luego de la integración de sus predecesoras, ha evolucionado y se encuentra caracterizado por el firme crecimiento anual de su actividad, además mantiene una constante preocupación por la reducción de sus costos y gastos. Como toda empresa que dese estar en correspondencia con las exigencias actuales del mercado la Comercializadora Mayorista ITH S.A tiene bien definida cuáles son sus funciones, objetivos y metas.

Objeto social

- Importar y adquirir en Cuba productos y equipos para su comercialización y distribución a las entidades del sector turístico.
- Operar almacenes, medios de transportación de cargas, tanto propios como arrendados, para la recepción, depósito, distribución y comercialización de las mercancías propias o en consignación.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

- Prestar servicios de almacenamiento, manipulación y transportación de cargas a entidades del sector turístico que operan fundamentalmente en moneda libremente convertible.
- Establecer, operar y prestar servicios en Centros Comerciales Mayoristas, Centros de Ventas Mayoristas (al por menor y al por mayor) y Salones de Exposición, propios y arrendados.
- Operar y prestar servicios de corredor aduanal.
- Prestar servicios de transportación en moneda nacional a terceros, en los viajes de retorno sin cargas.
- Realizar ocasionalmente ventas mayoristas de mercancías en moneda nacional, previa las autorizaciones correspondientes y de acuerdo a la legislación vigente a tales fines.

Misión

Garantizar la satisfacción de sus clientes mediante la prestación de un servicio de primera calidad, al ofrecer servicios oportunos y buenos precios a la hora de la comercialización de sus productos. Todo ello gracias a la activa labor de su colectivo profesional, entusiasta y respetuoso de los valores de la revolución y la organización.

Visión

Convertirse en el principal distribuidor de productos y materias primas destinadas al sector del turismo no solo en Trinidad sino más allá de la región central del país, por ser la comercializadora más confiable para sus proveedores y clientes.

Objetivos estratégicos

1. Lograr la consolidación del mejoramiento continuo de la calidad en los servicios de importación, almacenamiento y transporte de la unidad.
2. Lograr un elevado nivel de servicio al cliente que le permita a la entidad gozar de un alto prestigio a nivel nacional.
3. Garantizar resultados en la gestión económico-financiera de la empresa, que evidencien la salud financiera de la misma.
4. Implantar un sistema de Gestión Integral de Recursos Humanos que coloque al hombre como elemento fundamental del desarrollo de la empresa.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

5. Mejorar la preparación de los cuadros y trabajadores a partir de los elementos establecidos en los profesiogramas de cargos.

Objetivos de las cadenas de suministro presentes en la empresa

1. Prestar los servicios de importación, almacenamiento y transporte con la eficiencia y calidad demandadas por los clientes.
2. Entregar las demandas realizadas por los clientes en los plazos acordados.
3. Entregar las demandas realizadas por los clientes en su totalidad.
4. Generar ingresos para la empresa mediante la venta y distribución de productos de toda índole dedicados al sector turístico.

Tabla 2.1. Matriz relación entre los objetivos estratégicos y los objetivos de la cadena

Obj. Est Obj. C	1	2	3	4	5
1	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Débil	Medio
2	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Débil	Medio
3	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Débil	Medio
4	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Débil	Medio

Fuente: elaboración propia.

Esta matriz da una idea de cómo se encuentran relacionados los objetivos estratégicos de la entidad con los objetivos de las distintas cadenas de suministro con las que cuenta. En la matriz se evidencia como existe una fuerte relación entre los cuatro objetivos de las cadenas con los tres primeros objetivos estratégicos de la empresa. Esto se debe a que dichos objetivos están dirigidos en lo fundamental al logro de la satisfacción de los clientes y el logro de mayores beneficios económicos para la empresa, a través de una prestación eficiente y de calidad de los servicios requeridos. Los objetivos de la cadena poseen una relación débil con la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Recursos Humanos, pues esto es competencia exclusiva del departamento de recursos humanos y la dirección de la entidad. Por otra parte, se aprecia una

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

relación no tan fuerte pero existente entre el objetivo estratégico cinco y los objetivos de las cadenas puesto que al aumentar la preparación de los cuadros aumenta la eficiencia de las mismas, pero esto se ve limitado en muchas ocasiones por la inexistencia de los recursos requeridos.

Estructura organizacional de la empresa

Para el cumplimiento de los objetivos trazados la panadería cuenta con un departamento de gestión del capital humano, de dirección, uno de seguridad interna, un departamento de economía y contabilidad, además cuenta con una unidad de comercialización, una unidad de abastecimiento, una unidad de logística y una de transporte. La plantilla cuenta con un total de 51 trabajadores, de los cuales 9 son directivos, 4 son encargados del almacén, 2 son dependientes del almacén, de obreros calificados y especializados en la producción de alimentos basados en la harina de trigo, 4 directivos, 4 dependientes encargados de las ventas, 2 encargados del almacén y 36 obreros especializados en sus funciones dentro de la entidad. En el anexo 11 se muestra el organigrama de la entidad. La distribución por nivel educacional se muestra en la figura 2.5.

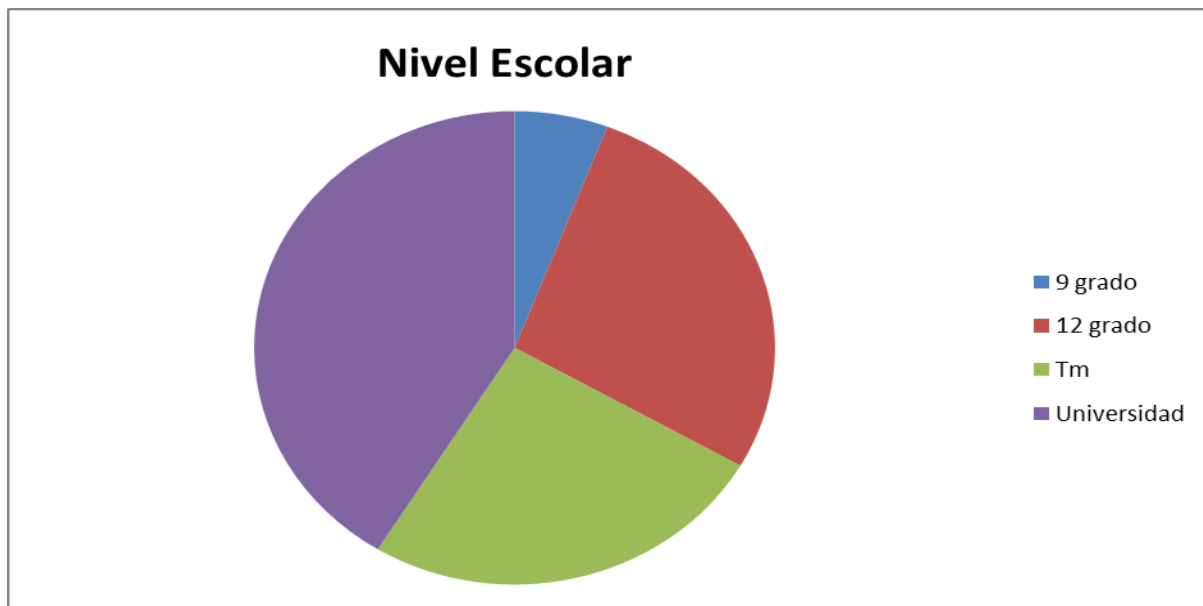


Figura 2.5. Distribución del nivel educacional

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del departamento de recursos humanos.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Esta estructura organizativa, está diseñada en función de lograr la plena satisfacción de sus clientes, mediante un servicio eficaz y eficiente en todas sus líneas de trabajo. En el anexo 12 se muestran los nombres de cada trabajador de la entidad, así como: la edad, el cargo, el nivel educacional y la especialidad que poseen.

Política de Calidad

La Comercializadora Mayorista ITH S.A tiene como política ser reconocida por una elevada calidad en sus servicios de importación, almacenamiento y transporte de mercancías, lo cual le brinda un alto nivel de confiabilidad entre sus clientes. Para el logro de dicha calidad en sus servicios la dirección general y los trabajadores tienen como metas:

- Realizar un riguroso chequeo de calidad a las mercancías provenientes de sus proveedores.
- Cumplir con los acuerdos realizados con sus clientes en cuanto al cumplimiento de las normas de calidad de las mercancías demandadas.
- Alcanza como mínimo un nivel de servicio al cliente del 80%.
- Lograr un proceso de mejora continua de la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad implementado en la entidad.
- Obtener el certificado de su Sistema de Gestión de la Calidad.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables en sus servicios.
- Buscar posibles soluciones a los problemas asociados a la calidad de los productos, para lograr la satisfacción de los clientes.
- Evaluar dichas soluciones y seleccionaras.
- Implementar la solución seleccionada.
- Evaluar los resultados de la implementación para determinar si se han alcanzado los objetivos.

Principales servicios

- Importación, almacenamiento y transporta de mercancías destinadas al sector del turismo.
- Ventas y arrendamientos de espacios para ventas y exposiciones en show room.
- Centros comerciales mayoristas y salones de exposición.
- Ventas directas por visitas a los clientes.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

- Compras especiales puntuales o especializadas.
- Suministro para desarrollar inversiones.
- Corredor aduanal.
- Asesoramiento técnico.

Factores claves de éxito

- Disciplina laboral y administrativa dentro y fuera de la entidad.
- Mejora del proceso de informatización dentro de la entidad.
- Prioridad y continuidad a la introducción de la Planificación Estratégica y la Dirección por Objetivos.
- Trabajar en favor del cuidado y preservación del medio ambiente.
- Cumplimiento de las normativas relacionadas con la protección de los recursos humanos y materiales, ante eventos de carácter natural y accidentes.

Principales clientes

Los clientes se encuentran distribuidos por toda la región central y fundamentalmente en la provincia de Sancti Spíritus. Los principales clientes de la unidad son en lo fundamental instituciones e instalaciones dedicada al turismo tanto nacional como internacional. Entre estos clientes se destacan las instalaciones turísticas pertenecientes al MINTUR⁴. Entre las principales instalaciones hoteleras que son clientes de alto valor para la empresa en el municipio de Trinidad se encuentran:

- Iberostar Grand Hotel Trinidad
- Club de Amigos Ancón
- Hotel Brisas Trinidad del Mar
- Hotel Las Cuevas
- Sucursal Cubatur polo Centro
- Hotel la Ronda
- Hotel María Dolores

⁴**MINTUR:** Ministerio Nacional del Turismo. Organismo estatal rector del Sistema de Turismo, en el cual participan otras entidades del país. En este sentido, el MINTUR elabora la política y controla su aplicación en las entidades que administran directamente las propiedades del sector.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

En el anexo 13 se muestran los principales ministerios a los cuales la empresa le brinda sus servicios, el tipo de instalación y las instalaciones con las que cuenta en el municipio de trinidad.

Justificación de la selección de la cadena de agua mineral

La cadena de suministro seleccionada para realizarle un análisis del desempeño es la cadena de agua mineral. Dicha cadena es directa ya que solo tiene un suministrador y sus clientes potenciales están concentrados en el municipio de Trinidad. La cadena fue seleccionada debido a que posee los productos de mayor demanda por unidades y por ende es una de las de mayores ingresos. Es la cadena que mayores incrementos en sus demandas ha experimentado en los últimos años, además es la que posee mayor incremento de un año a otro (2017-2018) en las reclamaciones por parte de los clientes, en su mayoría debido al incumplimiento de los plazos de entrega de los productos. En la tabla 2.2 se muestran la cantidad de cajas demandadas de los dos productos más solicitados de esta cadena, en los últimos 5cinco años. También se da a conocer la demanda de cajas de pollo en igual periodo, debido a que este es el tercer producto más demandado de la entidad. En el gráfico de barras de la figura 2.6 se hace una comparación entre estas demandas para hacer un análisis de las demandas de estos productos ya que son los mayor demanda de la entidad.

Tabla 2.2. Demanda de cajas de los principales productos en los últimos cinco años (cajas/año)

Año Producto	2013	2014	2015	2016	2017
Pomo de 500 ml	768165	903688	904150	908320	965742
Pomo de 1500 ml	300538	301050	300950	301820	312914
Pollo	498243	506548	512034	519476	527760

Fuente: elaboración propia

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

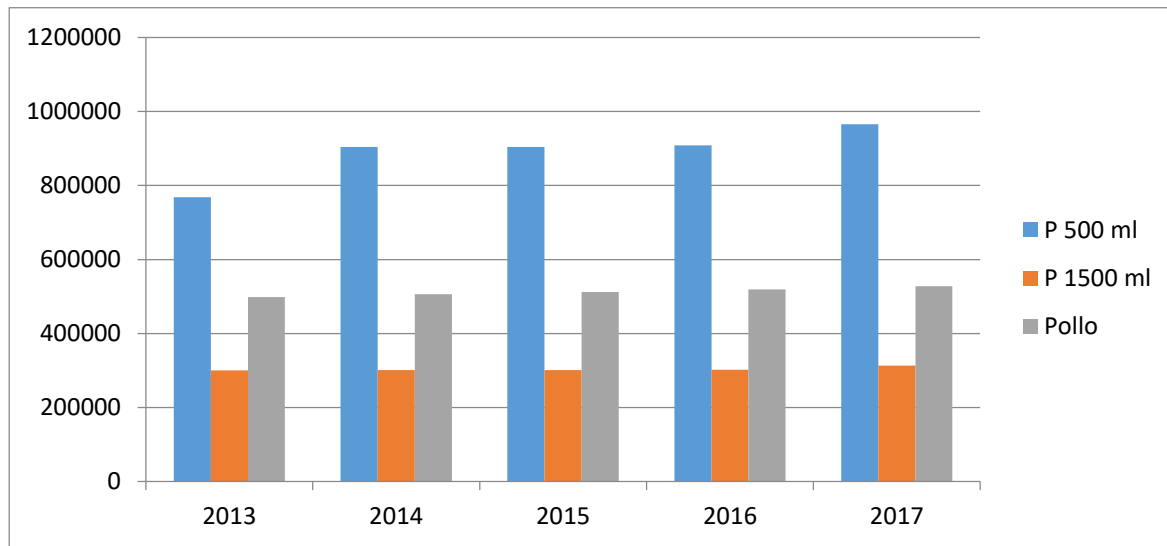


Figura 2.6. Comportamiento de la demanda en los últimos cinco años, de cajas de los productos más solicitados

Fuente: elaboración propia partir de los datos del departamento de economía de la empresa.

En el gráfico se evidencia como el pomo de 500 ml es el producto de mayor demanda que posee la entidad, el cual supera en 377200 cajas/año como promedio, lo que supone un 54,65% por encima de la demanda de pollo que es el segundo producto de mayor demanda. En la figura 2.7 se realiza una comparación entre la demanda de unidades de pomos de 500 ml en los primeros cuatro meses de 2017 y 2018 respectivamente.

Tabla 2.3. Demanda de pomos de 500 ml en los primeros cuatro meses de los últimos dos años (unidades/año)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril
2017	936754	943451	955678	965742
2018	1005694	1035429	1168873	1275342

Fuente: elaboración propia

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

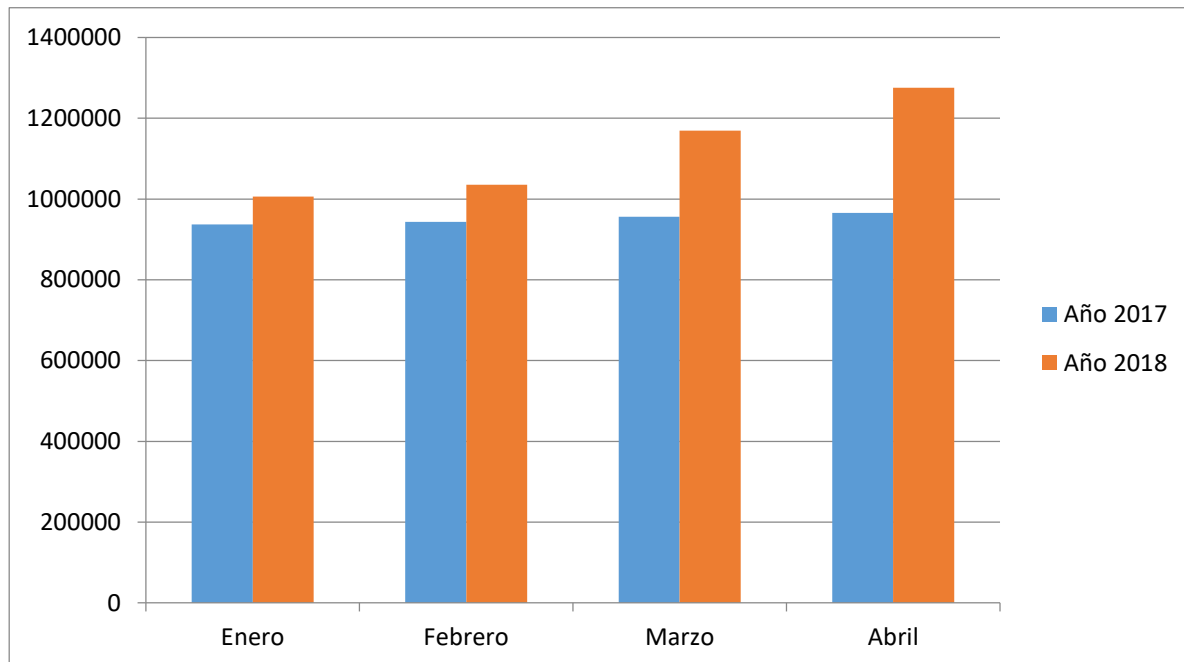


Figura 2.7. Comportamiento de la demanda en unidades de los pomos de 500ml en los últimos dos años

Fuente: elaboración propia partir de los datos del departamento de economía de la empresa.

En la figura 2.7 se evidencia como se ha incrementado la demanda de pomos de 500 ml en 2018 con respecto a igual periodo del año anterior. El incremento total del período asciende al 17% lo cual es un incremento significativo. El mismo está dado fundamentalmente por el incremento en la demanda del sector turístico en la región central y fundamentalmente en el municipio de Trinidad. Esto convierte a este producto en el que mayor crecimiento ha tenido en su demanda de un año a otro, por lo que cobra gran importancia el mejoramiento de las condiciones en esta cadena de suministro para poder afrontar las nuevas demandas.

En la figura 2.8 se puede apreciar que hay un incremento en las reclamaciones con respecto a igual periodo de 2017, este incremento se aprecia en la mayoría de los meses (enero, marzo y abril). De forma total este incremento es de un 22% lo cual representa un retroceso para la entidad en cuanto a la satisfacción de sus clientes. Estas quejas están asociadas en su mayoría a las entregas tardías de los pedidos, así como los faltantes de productos existentes en los mismos.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

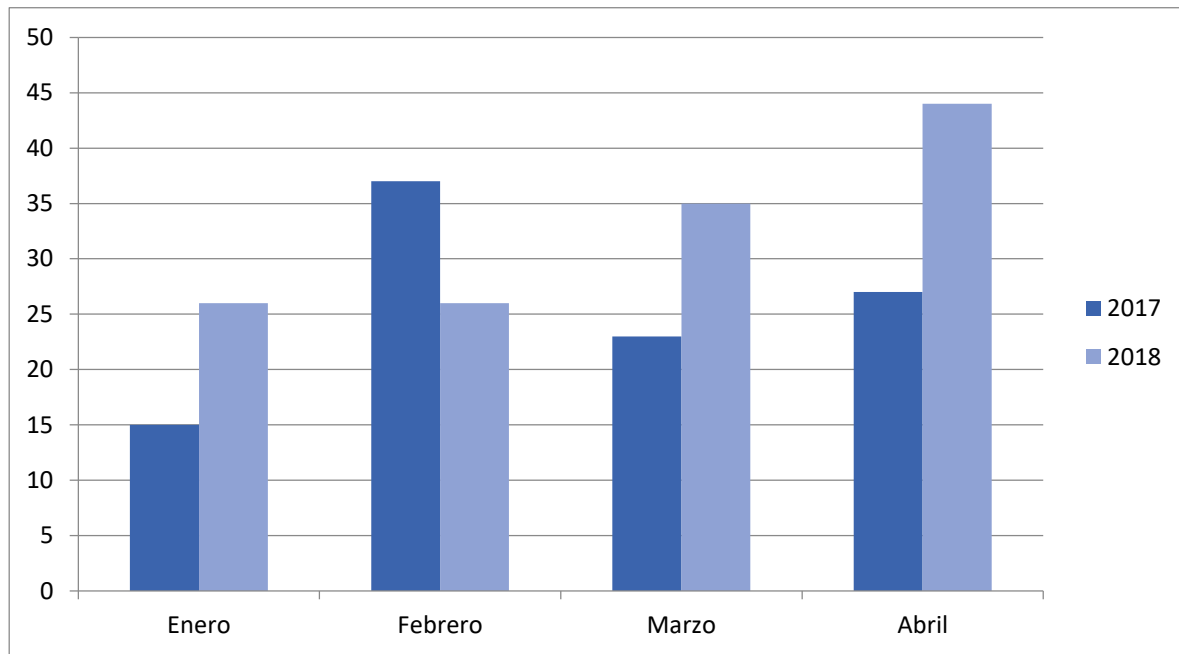


Figura 2.8. Comportamiento de las quejas en la cadena de suministro de agua mineral

Fuente: elaboración propia.

Etapa 1.1: conformar y organizar el equipo de trabajo

El equipo de trabajo fue compuesto por las personas de más experticia de la empresa entre los que se encuentran los jefes de los distintos departamentos de la entidad. Todas estas personas asesoradas por la directora comercial, la cual es la de mayor experiencia dentro de la sucursal. Para seleccionar los expertos se aplicó la encuesta propuesta por Vinajera Zamora (2017) (ver anexo 14); las personas que alcanzaron las mayores puntuaciones fueron los elegidos para integrar el equipo de trabajo. Mediante el procedimiento del anexo 15 se determinó la cantidad de expertos. Para este cálculo se estableció un nivel de precisión de 0.1, el error estimado entre los expertos de un 2%, k igual a 3.8416 dado que el nivel de confianza es del 95. La determinación del número de expertos se realiza mediante criterios basados en la distribución binomial de probabilidad. Para la determinación del número de expertos (M) se utiliza la siguiente expresión:

$$M = \frac{P(1-P)K}{i^2}(1.5)$$

$$M = 6.589836 \text{ expertos} \approx 7 \text{ expertos}$$

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Tabla 2.4. Expertos seleccionados

Nombre	Cargo que ocupa	Experiencia
Norma Mercedes González	Directora general	17 años
Aida Rita Rivas Duarte	Jefe de unidad de comercialización	27 años
Roberto León Uria	Jefe de almacén	10 años
Juan Carmenate Acosta	Jefe del departamento de recursos	11 años
Roberto Marrero López	Jefe del departamento de economía	8 años
Roberto León Uria	Jefe de la unidad de logística	16 años
Lázaro Rafael Santana Brunet	Jefe de la unidad de transporte	21 años

Fuente: elaboración propia

Etapa 1.2: realizar una caracterización general de la cadena

Proceso de compras

El proceso de compras, el cual constituye proceso inicial de la cadena, tiene como principal proveedor a la empresa Ciego Montero de Ciego de Ávila. La empresa realiza sus demandas mediante la demanda anual de sus clientes. La dirección comercial elaborara el contrato de compraventa, el cual contiene toda la información requerida para su análisis y discusión. En él se fundamentan los objetivos de la compra, dicho contrato es enviado al departamento comercial de la casa matriz, quien analiza su procedencia y emite la autorización para la compra en plaza. Una vez aprobada esta propuesta se firma el contrato de acuerdo a lo establecido en las disposiciones de la casa matriz y es enviada al proveedor correspondiente, el cual, en caso de contar con el pedido en su totalidad, le informa a ITH, para realizar la entrega del mismo. Posteriormente la subdirección comercial archiva una copia de la declaración de mercancía en su expediente de compra y hace llegar una tercera copia al departamento de distribución, junto con la factura. Los pedidos son transportados desde los almacenes del proveedor hasta el almacén de ITH, en donde se realiza un chequeo para comprobar si se entregó la cantidad acordada, así como el buen estado de la mercancía.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Tabla 2.5. Procesos y actividades del proceso de compras (abastecimiento) de la cadena de suministro de agua mineral

Procesos	Actividades
Solicitud del pedido	1. Solicitar pedido a la Empresa Ciego Montero. 2. Elaborar el expediente de contratación. 3. Enviar expediente de contratación a la casa matriz. 4. Emitir autorización de compra. 5. Firmar contrato de compraventa. 6. Recibir la codificación del producto.
Recepción del pedido	7. Comunicar el arribo de los productos al departamento comercial de ITH. 8. Cargar la mercancía en el almacén del proveedor. 9. Transportar productos hasta el almacén de ITH. 10. Recibir las mercancías en el almacén de ITH.
Chequeo de calidad	11. Revisar la cantidad existente de los productos solicitados. 12. Revisar la calidad de los productos

Fuente: elaboración propia

Proceso de venta

Este proceso comienza con la solicitud, por parte de un cliente, de uno o varios productos de cualquier clase, a partir de la cual se pasa a verificar si el cliente en cuestión acumula pagos pendientes, de ser este el caso la solicitud es rechazada, si ocurre lo contrario el departamento comercial elabora la orden de pedido y realiza la solicitud de dichos productos al almacén. De no haber la cantidad de materiales demandada en el almacén, la empresa firma un preacuerdo con el cliente y seguidamente realiza un pedido al proveedor en cuestión. Una vez que se tiene el pedido en su totalidad, se le informa al departamento comercial y este a su vez le

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

informa al cliente. Posteriormente se transportan las mercancías hasta el almacén del cliente, donde son entregadas al almacenero, el cual recibe y firma la factura.

Tabla 2.6. Procesos y actividades del proceso de venta y distribución de la cadena de suministro de agua mineral

Procesos	Actividades
Solicitud de venta	1. Recibir demanda de cada cliente. 2. Verificar pagos pendientes 3. Elaborar orden de pedido 4. Realizar solicitud de materiales 5. Elaborar y firmar el preacuerdo. 6. Elaborar contrato de solicitud al proveedor 7. Elaborar y firmar el contrato.
Distribución de la mercancía	9. Comunicar a los clientes sobre la llegada de los productos. 10. Cargar la mercancía en el almacén de ITH. 11. Transportar productos hasta el almacén del cliente. 12. Hacer entrega de la misma al (encargado) almacenero. 13. Entregar y firmar factura
Análisis de reclamaciones	14. Recibir reclamación 15. Identificar causas y consecuencias de dicha reclamación 16. Proponer medidas correctivas 17. Aplicar medidas correctivas 18. Medir el impacto de cada medida correctiva.

Fuente: elaboración propia

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Etapas 1.3: determinar el entorno y su influencia en la cadena

La empresa analizada posee como meta principal convertirse en el principal distribuidor de productos y materias primas destinadas al sector del turismo no solo en Trinidad sino más allá de la región central del país. Para lo cual es de vital importancia contar con una adecuada infraestructura que posea la capacidad suficiente para el almacenamiento de los volúmenes de mercancía que se desean alcanzar, así como una elevada disposición de medios de transporte, que permita cumplir con los tiempos de entrega deseados por los clientes. También es necesario contar con un personal de trabajo suficiente y capacitado que cumpla eficientemente sus funciones dentro de los procesos de la cadena. Actualmente la empresa no posee bien cubiertos ninguno de estos requisitos para cumplir con el objetivo planteado ya que solo cuenta con un almacén el cual no le permitiría alcanzar la capacidad de almacenamiento necesaria, además solo tiene a su disposición 6 medios de transporte con una capacidad conjunta de 9 toneladas, la cual es muy inferior a la necesaria. Estas dos limitaciones son causadas en lo fundamental por la falta de recursos materiales y financieros asociados a una lenta implementación del perfeccionamiento empresarial debido a la suspensión de algunas sucursales del proceso y por la no incorporación de otras, así como las afectaciones causadas por los desastres naturales y las limitaciones causadas al comercio con muchos de sus proveedores debido al bloqueo económico y financiero de los EE. UU contra Cuba. Las restricciones producidas por las leyes que contempla el bloqueo provocan serias limitaciones en los planes de importación, lo cual genera el no cumplimiento de la demanda de los principales productos de importación, que a su vez representan el peso fundamental de la demanda. La entidad ha presentado fluctuaciones de la fuerza de trabajo debido a la falta de estímulos materiales y salarios que no satisfacen las necesidades de sus trabajadores. Estas deficiencias también traen como consecuencia ineficiencia en los procesos que integran el sistema logístico, lo cual genera retrasos en la recepción y posterior distribución de las mercancías y por consiguiente gastos no previstos e insatisfacción de los clientes. Otra debilidad que posee la sucursal es que no cuenta con un sistema automatizado de gestión y control de las importaciones y de los inventarios que permita reducir o erradicar las pérdidas de recursos al presentarse fisuras en el control de los inventarios existentes en el almacén. Por otra parte, para la erradicación de los riesgos se requiere una modernización a gran escala del

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

equipamiento lo cual viene acompañado de una elevada inversión que no es posible realizar en las condiciones económicas actuales del país. La entidad posee como principales ventajas para el cumplimiento de sus objetivos el ser la distribuidora de mayor trascendencia en el sector del turismo existente en uno de los polos turísticos más importantes del país, además cuenta con gran prestigio por la calidad de los productos ofertados a sus clientes. Al mismo tiempo, la existencia de una voluntad política para el desarrollo del turismo como sector priorizado, así como el incremento sostenido del número de turistas que arriban anualmente, son factores que tienen un impacto bien positivo en el desarrollo de la entidad, debido al aumento sostenido de las ventas y por ende de las ganancias. A esto se suma el incremento del número de países dispuestos a realizar inversiones de importancia en el sector del turismo en Cuba. Para el análisis del entorno y su influencia en la cadena se realizó una matriz DAFO, mostrada en el anexo 16 la cual evidencia la necesidad de seguir una estrategia ofensiva puesto que prevalecen las fortalezas y oportunidades. Dicha estrategia se enfocaría en maximizar dichas fortalezas para generar nuevas ventajas competitivas que sitúen a la entidad en un lugar de mayor privilegio dentro del sector económico nacional.

Etapas 1.4: identificar requisitos operativos de cada proceso y de la cadena de suministro

Dentro de los requisitos de los procesos de la cadena de suministro se encuentran una serie de objetivos que poseen una vital importancia para el logro de un óptimo funcionamiento de la misma.

Objetivos propuestos

1. Elevar los niveles de eficiencia y eficacia en la cadena para poseer un NSC superior al previsto en el plan anual.
2. Potenciar un aumento exponencial en el valor agregado mediante la calidad de los servicios prestados a todos los clientes.
3. Aumentar la rentabilidad de la empresa mediante el crecimiento de los beneficios en esta cadena de suministro.
4. Disminuir o erradicar en su totalidad todo desecho en los procesos de la cadena que posea un elevado impacto ambiental.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

5. Poseer elevados niveles de disponibilidad de materiales en el almacén para poder tener una mayor venta y con ello mayores beneficios.
6. Erradicar los accidentes de trabajo en los procesos de la cadena, fundamentalmente en el proceso de transporte.
7. Ampliar los segmentos del mercado interno existentes, para poder comercializar en otras regiones del país.
8. Diversificar los servicios para tener una mayor gama de ofertas para sus clientes.
9. Reducir los costos asociados al transporte de los materiales, fundamentalmente los de combustible.
10. Reducir las reclamaciones de sus clientes producidas por deficiencias en sus gestiones.

Por otra parte, para el logro de estos objetivos es necesario abastecer a la cadena de suministro de ciertos recursos entre los que se destacan:

- recursos humanos bien capacitados en sus responsabilidades,
- medios de transporte de última generación,
- almacenes que cumplan las condiciones establecidas para la preservación de cada tipo de producto,
- equipos de manipulación de materiales (montacargas, carretillas),
- estanterías,
- paletas,
- envases y embalajes biodegradables,
- información que contenga las instrucciones necesarias para manipular y transportar los productos, y
- material de oficina (papel, tinta, impresoras, teléfonos entre otros).

Etapas 1.5: identificar los flujos actuales de la cadena

Una vez determinados los recursos necesarios para la cadena se hace necesario definir los principales flujos materiales e informativos, abordados en el anexo 17.

El flujo material comienza con el transporte de los productos desde el proveedor (Importadoras y productores nacionales) hasta el almacén de ITH. Posteriormente son distribuidos en el interior

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

del mismo, en función de las características de cada producto. El flujo de material, desde ITH hasta sus clientes, se materializa mediante el transporte de dichos productos desde el almacén de ITH hasta el almenasén del cliente. El flujo informativo comienza con la solicitud de un pedido por parte de un cliente. A partir de este pedido la dirección comercial elabora la orden de pedido y realiza la solicitud de dichos productos al almacén. Si la cantidad de materiales demandada es insuficiente se hace la solicitud de compra de dicho producto al proveedor encargado de su suministro. Para solicitar los productos al proveedor se elaborará el contrato de compraventa el cual es enviado al departamento comercial de la casa matriz, quien analiza su procedencia y emite la autorización para la compra en plaza. Una vez aprobada esta propuesta se procede a la firma dicho contrato con el proveedor correspondiente. Después de transportar el pedido desde el proveedor hasta el almacén de ITH, se realiza un chequeo para comprobar si se entregó la cantidad acordada, así como el buen estado de la mercancía. Los resultados de dicho chequeo son entregados al departamento comercial para su posterior análisis. Las mercancías se transportan hasta el almacén del cliente, donde son entregadas al almacenero, el cual recibe y firma la factura. En caso de que existan productos defectuosos el cliente le hace una reclamación a la empresa la cual a su vez recibe la reclamación, identifica las causas de dicha reclamación y se ocupa de cambiar el producto defectuoso o indemnizar al cliente.

Etapas 1.6: determinar el índice de desempeño de la cadena

Paso 1: Seleccionar criterios para calcular el IDCS

Los criterios seleccionados son: productividad, nivel de servicio al cliente, impacto ambiental, rentabilidad y valor agregado, estos criterios fueron seleccionados en correspondencia con lo propuesto por Vinajera Zamora (2017).

Paso 2: Establecer escala de evaluación para cada criterio

La escala de evaluación para cada criterio se definió mediante la propuesta por Vinajera Zamora (2017) (ver anexo 18).

En la tabla 2.7 se muestran las escalas propuestas por este autor para evaluar el índice de desempeño de la cadena de suministro (IDCS), las mismas fueron tomadas de su estudio inicial el cual sufre un aserie de modificaciones posteriormente.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Tabla 2.7. Nueva escala de evaluación del índice de desempeño de la cadena de suministro

Evaluación	Límites	Descripción
Muy bien	0.94-1.00	Al menos un criterio debe ser mejorado
Bien	0.90-0.94	Al menos dos criterios deben ser mejorados
Regular	0.85-0.90	Al menos tres criterios deben ser mejorados
Mal	Inferior a 0.85	Al menos cuatro criterios deben ser mejorados

Fuente: Vinajera Zamora (2017).

Tabla 2.8. Nueva escala para evaluar el IDCSC

Evaluación	Límites	Descripción
Muy bien	0.90-1.00	Al menos un criterio debe ser mejorado
Bien	0.65-0.90	Al menos dos criterios deben ser mejorados
Regular	0.55-0.65	Al menos tres criterios deben ser mejorados
Mal	Inferior a 0.55	Al menos cuatro criterios deben ser mejorados

Fuente: Vinajera Zamora (2017).

En la investigación se toma como plataforma la primera escala de evaluación dada por Vinajera Zamora (2017), ya que los límites se ajustan más a la realidad, debido a que estos fueron expuestos con la colaboración de equipo con los expertos. Ya con las escalas para evaluar cada uno de los criterios y el IDCSC se determinaron los valores de los mismos.

Paso 3: Calcular valor de cada criterio

El cálculo de cada criterio se realizó con la ayuda de herramientas informáticas tales como el WINQSB (versión 2.0 para Windows) y el Excel. A continuación, se muestran los resultados de cada uno de estos cálculos.

Paso 3.1: Calcular el nivel de servicio al cliente

- Determinar los componentes del nivel de servicio al cliente (NSC)

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Para la evaluación del NSC se utilizó el cuestionario mostrado en el anexo 19 donde se tuvieron en cuenta aspectos como calidad del bien, confiabilidad en la empresa en cuanto a los tiempos de entrega, variedad del producto, fidelidad en la entrega del pedido, fiabilidad de la documentación, disponibilidad del producto, atención de las reclamaciones, relación calidad–precio, tiempo de entrega y profesionalidad del personal.

- Determinar peso de cada uno de los componentes del nivel de servicio al cliente

Para el cálculo del peso cada uno de los componentes se utilizó el método AHP de Saaty y el Excel donde se obtuvieron los valores siguientes: cumplimiento con los plazos de entrega (0,101535), disponibilidad de las mercancías (0,093023), calidad de las mercancías (0,123256), entrega de los pedidos en su totalidad (0,116279), correspondencia entre la calidad y el precio (0,115116), variedad de las mercancías (0,112791), atención del personal (0,122093), fiabilidad de la documentación (0,125581), respuesta a las reclamaciones (0,09186).

- Calcular el NSC

En la tabla 2.9 se muestran los valores asignados por los clientes a cada uno de los criterios del servicio al cliente. Para este estudio se tomaron las evaluaciones de los 16 clientes más importantes de la empresa.

Tabla 2.9. Evaluaciones dadas por los clientes a cada uno de los criterios del NSC

	Criterios del nivel de servicio al cliente								
Clientes	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1	4	7	7	7	6	4	7	7	5
2	5	3	7	6	6	7	6	7	5
3	7	4	7	5	7	6	7	6	4
4	4	5	6	6	5	6	7	7	6
5	6	6	6	7	7	7	7	7	6
6	6	5	7	7	7	6	6	7	4
7	6	6	6	5	5	7	7	7	5
8	7	5	6	5	6	7	6	6	5
9	4	4	7	7	4	5	7	7	6
10	5	3	7	6	6	7	7	7	6
11	6	7	6	6	7	7	7	6	5
12	6	5	6	6	7	7	6	7	4
13	5	5	7	6	7	4	6	6	5
14	6	3	7	7	6	6	7	7	4
15	5	5	7	7	6	5	5	7	5
16	4	7	7	7	7	6	7	7	4

Fuente: elaboración propia

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

El NSC se calculó mediante la escala aditiva de Likert, obteniéndose una puntuación total de 844 puntos (suma de todos los puntos de cada cliente por cada componente del NSC) de 1008 puntos posibles (16 clientes más importantes de la empresa, 9 componentes del NSC y una escala máxima de 7 puntos por componente), para un 83,73%. Según este valor y la ubicación que ocupa el mismo en la escala de evaluación propuesta en la sección B del anexo 18, el nivel de servicio al cliente de la entidad es considerado de regular.

Paso 3.2: Calcular la rentabilidad y el impacto ambiental

La rentabilidad de la cadena la cadena se calculó mediante la pirámide DUPONT que se muestra en la base de cálculos Excel de la presente investigación. El valor de esta fue de 0.03286 por lo que es evaluada de regular, según la escala de la sección D del anexo 18.

El impacto ambiental se calculó mediante la metodología de Vázquez-Rowe y otros (2010).

Tabla 2.10. Inventario del ciclo de vida en cada uno de los procesos año (2017)

Procesos	Energía (kW-h/año)	Infraestructura (m2)	Papel (kg/año)	Diésel (L/año)
Solicitud del pedido	18675,456	15,4	1,36	0
Resección del pedido	4675,674	360	0,25	0
Chequeo de calidad	1231,234	360	0,18	0
Solicitud de venta	18998,496	15,4	1,27	0
Distribución	0	38	0,26	32120,356
Análisis de reclamaciones	12384,741	24,14	0,148	0

Fuente: elaboración propia

Para el impacto ambiental se calcularon una serie de valores agrupados en tres categorías: ecosistema, salud y recursos. Estos valores fueron obtenidos mediante el Software SPSS y son mostrados a continuación.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Tabla 2.11. Categorías de impacto ambiental de los procesos consideradas en el año 2017 (eco puntos anuales) y el valor agregado.

Procesos	Ecosyst	Health	Resource	Valor agreg
Solicitud del pedido	314	40627	490	74966
Resección	4719	16824	7465	82757
Chequeo de calidad	4698	9384	7433	216718
Solicitud de venta	316	41325	493	137524
Distribución de mercancía	886	1551	9919	31348
Análisis de reclamaciones	390	27202	612	74966

Fuente: elaboración propia.

Luego se calcularon las reducciones alcanzables a través del modelo DEA expuesto en la expresión 2.2. El valor del impacto ambiental tiene en cuenta las reducciones mencionadas y la eco eficiencia de cada uno de los procesos. A continuación, se calculó la eco eficiencia de la cadena de suministro mediante la expresión 2.3, el cálculo arrojó un valor de 0.1969 para una evaluación de nada eco eficiente según la escala mostrada en la sección E del anexo 18.

Paso 3.3: Calcular la tasa de valor agregado

El procedimiento dado por Vinajera Zamora (2017) contiene criterios que evalúan la tasa de valor agregado desde un punto de vista económico y social, aunque en la investigación se hace énfasis en el aspecto económico ya que es prioridad de la entidad conocer cuánto valor monetario reciben los productos en cada uno de los procesos de la cadena de suministro a la que pertenecen. El precio de ventas del pomo de agua de 500 ml es de 0,12 CUC y el del pomo de 1500 ml es de 0,39 CUC, el volumen total de productos demandados y recibidos es de 15343879 pomos/año (11588904 pomos de 500ml y 3754968 de 500 ml), del total de los pomos solo lamente 372 fueron defectuosos (240 de 500 ml y 132 de 1500 ml), no se recuperaron ninguno de los productos defectuosos. Mediante las expresiones 2.5-2.7 del procedimiento utilizado se obtuvo una tasa de valor agregado de 0.999 el cual es evaluado de muy buena según la escala de la sección C del anexo 18.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Tabla 2.12. Valor agregado desde componentes económicos en cada una de los procesos.

Procesos	NAvij		AVij	
	500 ml	1500 ml	500 ml	1500 ml
Solicitud del pedido	0,01351427	0,024484	0,01382427	0,02479485
Resección del pedido	0,0417397	0,118566	0,0419497	0,11858671
Chequeo de calidad	0,012526	0,139328	0,012806	0,14523856
Solicitud de venta	0,01813667	0,007063	0,01876667	0,00709322
Distribución	0,03343993	0,099092	0,03355993	0,09911248
Análisis de reclamaciones	0,00064343	0,001464	0,00065343	0,00147418

Fuente: elaboración propia.

Paso 3.4: Calcular la productividad.

Tabla 2.13. Entradas y salida de la cadena de suministro (año 2017)

Procesos	Entradas				Salidas
	Energía (KW-h)	Tiempo (horas)	Costo (\$/día)	Obreros (u)	Ganancias (\$/día)
P-1	51,17	0,382	123,345	6	921,578
P-2	32,8	2,35	45,34	9	921,578
P-3	68,3	0,368	97,866	2	921,578
P-4	92,05	0,153	37,956	6	921,578
P-5	0	1,967	74,956	6	921,578
P-6	33,158	0,051	18,62	2	921,578

Fuente: elaboración propia

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

La productividad de la cadena de suministro se calculó a través de un modelo DEA (CCR-INPUT) con los pesos de entradas y salidas de cada modelo. Luego, se tomaron los pesos del cálculo del EVA y se aplicó la expresión 2.14 y 2.15 (a través de la herramienta informática IDCS 1.0) donde se obtuvo una productividad para la cadena de suministro del 0.9327, por lo que es clasificada como buena según la escala planteada en la sección A del anexo 18. Los tiempos fueron calculados en base al tiempo que cada proceso necesitaba trabajar en cada turno para procesar la cantidad de productos igual a la del cuello de botella (recepción del pedido). Como bien se puede observar el proceso de menor productividad es el de recepción del pedido, seguido por el de solicitud de venta, análisis de reclamaciones, despacho de mercancías y chequeo de calidad

Paso 4. Calcular el peso de cada criterio

Para determinar el peso de cada criterio se aplicó el método de Diakoulaki y otros (1995) y luego por el de Saaty (1980), donde se obtuvieron los pesos que se muestran en la tabla 2.14. Luego, se calcularon los pesos ponderados de cada uno de los criterios. : productividad (0,119430361), nivel de servicio al cliente (0,263671595), el valor agregado (0,042960502), impacto ambiental (0,458659106) y rentabilidad (0,115278436).

Tabla 2.14. Datos para el cálculo del índice de desempeño de la cadena de suministro

Criterio	Peso			Valor
	Diakoulaki	Saaty	Ponderado (Wq)	
Productividad	0,2827558	0,0744186	0,119430361	0,932724
NSC	0,4257624	0,3627907	0,263671595	0,8373016
Valor Agregado	0,017	0,1116279	0,042960502	0,9999719
Ecoeficiencia	0,1682296	0,2325581	0,458659106	0,1969833
Rentabilidad	0,1003573	0,2186047	0,115278436	0,0328665

Fuente: elaboración propia.

Paso 5: Calcular el índice de desempeño de la cadena de suministro

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Después de haber calculado el valor y los pesos de cada criterio se calcula el valor del IDCS mediante la expresión 2.12, lo cual arrojó un valor de 0,8950. Según la escala de evaluación, el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral es evaluado de regular por lo que al menos tres criterios deben ser mejorados.

Etapas 1.7: precisar, validar y enriquecer los problemas que afectan el desempeño de la cadena

Después de realizar la evaluación del desempeño de la cadena de suministro se evidencia que los indicadores con mayores deficiencias son el NSC (regular), la rentabilidad de la cadena (regular) y la eco eficiencia (nada ecoeficiente), esta última es la más crítica. El bajo NSC está dado en lo fundamental por los incumplimientos de los plazos de entrega de las mercancías, la insuficiente disponibilidad y variedad de los productos lo que genera la entrega incompleta de los pedidos. A esto también se le suma la ineficiente gestión realizada en cuanto a las soluciones ofrecidas a las reclamaciones de los clientes, los cuales no obtienen una solución adecuada para sus necesidades. La eco-eficiencia que es el indicador de mayor criticidad en cuanto a su evaluación, se ve afectada en lo fundamental por un elevado consumo de recursos (energía y materia prima, combustible y área) en cada uno de los procesos de la cadena, a pesar de esto los consumos de estos recursos están dentro de los parámetros establecidos en la empresa en correspondencia con su poder adquisitivo. Los problemas principales asociados a la rentabilidad son los insuficientes niveles de utilidades y elevados niveles de gastos asociados al proceso de transportación y almacenamiento de las mercancías. Debido a problemas eléctricos, técnicos, falta de papel y tinta entre otros en los procesos de compras (proceso cuello de botella) y ventas existen demoras que traen consigo retrasos en las gestiones de toda la cadena. En el anexo 20 se figuraron mediante un diagrama Causa-Efecto estos problemas. A los problemas expuestos anteriormente se les realiza un análisis del peso específico de cada uno con respecto a los demás, con el objetivo de establecer un orden de prioridad para ver cuáles son los que más afectan al desempeño de la cadena. La puntuación se da en una escala de 1 a 6, donde 1 representa el menos influyente y 6 el más influyente.

Tabla 2.15. Puntuación dada por los expertos a cada problema detectado en la cadena de suministro de agua mineral

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

Problemas	Expertos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	W
Elevado consumo de recursos		2	1	3	2	1	3	2	0,095
Bajas utilidades		1	2	1	1	3	2	1	0,079
Poca variedad de los productos		6	6	4	6	5	4	6	0,246
Elevados costos		3	4	5	3	2	1	4	0,150
Incumplimientos de los plazos de entrega		4	5	6	4	6	6	5	0,253
Insuficiente disponibilidad		5	3	2	5	4	5	3	0,174

Fuente: elaboración propia.

Para comprobar la concordancia entre los criterios de los expertos en cuanto la importancia de los dominios se aplica la prueba de Kendall con ayuda del software SPSS la cual arrojó que existe concordancia entre los expertos (ver anexo 21). Los expertos coinciden en que el principal problema que afecta el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral es el incumplimientos de los plazos de entrega acordados con los clientes.

Las medidas de solución para estas deficiencias fueron tomadas en conjunto con el grupo de expertos los cuales propusieron que para mejorar la rentabilidad de la cadena se deben reducir los gastos de transportación mediante la disminución de las distancias en las rutas lo cual permitiría reducir los tiempos de transportación y el consumo de combustible; también es necesario reducir el consumo de material de oficina, mediante un uso más eficiente de las

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

tecnologías de la información y las comunicaciones. EN cuanto al mejoramiento del NSC la principal acción a tomar es reducir los plazos de entrega para lo cual sería necesario aplicar las medidas mostradas en la tabla 2.16.

Tabla 2.16. Medidas para aumentar el nivel de servicio al cliente.

Problemas	Medidas
Entregas tardías de los pedidos	• Aumentar la capacidad de transporte. • Instalar nuevos ordenadores en la empresa y en especial en el almacén. • Rediseñar la red de suministro • Contratar personal de apoyo en las actividades de carga y descarga de las mercancías en el almacén.
Pedidos incompletos	• Mejorar la planificación estratégica. • Buscar proveedores más fiables. • Diseñar un sistema de gestión de inventarios.
Poca variedad de productos	• Buscar nuevos proveedores; fundamentalmente extranjeros.

Fuente: elaboración propia.

De manera general es necesario implementar en todas las cadenas de suministro de la empresa un sistema de control del desempeño, que evalúe por periodos menores de tiempo cada uno de los indicadores evaluados (NSC, rentabilidad, valor agregado, productividad e impacto ambiental).

2.3. Conclusiones parciales

1. La cadena de suministro de mayor trascendencia que posee la Empresa Comercializadora ITH S.A de Trinidad es la de agua mineral debido a que posee los productos de mayor demanda de la empresa.

Capítulo II: Aplicación del procedimiento para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral.

2. La cadena de suministro de agua mineral es la que recibe la mayor cantidad de quejas por parte de los clientes de la empresa.
3. Los criterios utilizados para evaluar el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral: NSC, rentabilidad, eco-eficiencia, valor agregado y productividad están catalogados de regular, regular, nada ecoeficiente, muy buena y buena respectivamente.
4. El cálculo del índice de desempeño de la cadena de suministro permite determinar el estado actual de la misma. El indicador de desempeño para la cadena de suministro de agua mineral posee un valor de 0,8950 para una evaluación de regular por lo que al menos deben ser mejorados tres criterios.
5. El uso de la herramienta informática propuesta como resultado de esta investigación, permite obtener, de manera relativamente sencilla, los resultados del cálculo del índice de desempeño de la cadena de suministro y de sus componentes (Vinajera Zamora, 2017).
6. La principal deficiencia existente según los expertos es el incumplimiento de los plazos de entrega lo que genera un deficiente NSC.

Conclusiones Generales

Conclusiones generales

1. El estudio de la literatura científica especializada demostró la existencia de una amplia base conceptual y metodológica para darle solución al problema de investigación planteado.
2. Se aplicó el procedimiento propuesto por Vinajera Zamora (2017), debido a que este analiza el desempeño desde un punto de vista sostenible e incluye herramientas matemáticas que le dan mayor valor científico a las decisiones tomadas en la investigación.
3. La aplicación del procedimiento propuesto por Vinajera Zamora (2017) permitió evaluar de regular el desempeño de la cadena de suministro de agua mineral donde al menos deben ser mejorados tres criterios.
4. . El bajo NSC es el mayor problema que afecta al desempeño en la cadena de suministro de agua mineral.
5. La estrategia para elevar el NSC parte desde la disminución de los tiempos de entrega mediante el desarrollo del sistema de transporte hasta la diversificación de los productos mediante la incorporación de nuevos proveedores.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

1. Aplicar el procedimiento en las demás cadenas de suministro de la empresa.
2. Presentar los resultados obtenidos en eventos científicos nacionales para que el procedimiento sea implementado de manera generalizada en todo el sector empresarial cubano.

Bibliografía

Bibliografía

Referencia bibliográfica:

- ACEVEDO SUÁREZ, J. & GÓMEZ ACOSTA, M. 2012. ¿ Mi empresa o la cadena de suministro? nuevo dilema del directivo. *Revista Nueva Empresa*, 8.
- ACEVEDO SUÁREZ, J., GÓMEZ ACOSTA, M. & URQUIAGA RODRÍGUEZ, A. 2003. Gestión de la cadena de suministro.(folleto). *Ciudad de la Habana, Cuba: LOGESPRO, ISJAE*.
- ACEVEDO SUÁREZ, J. G. A., MARTHA, URQUIAGA RODRÍGUEZ,ANA JULIA. 2001. Estudio de la filosofía gerencia en las empresas cubanas. *Revista de la Universidad Humboldt de Berlín*.
- ACEVEDO URQUIAGA, A. J. 2013. Modelo de Gestión Colaborativa del Flujo Logístico. *Resumen de la tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. La Habana Cuba*.
- ANAYA TEJERO, J. J. 2011. *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*.
- ARANGO SERNA, M. D., LONDOÑO SALAZAR, J. E. & ZAPATA CORTÉS, J. A. 2010. Arquitectura empresarial: una visión general. *revista ingenierías universidad de Medellín*, 9, 101-111.
- ARBACHE, F. S. 2015. *Gestão de logística, distribuição e trade marketing*, Editora FGV.
- ARRASCUE FUENTES, C. A. 2013. Propuestas de mejora para aumentar el cumplimiento de pedidos usando el modelo Scor en una corporación.
- ARTO, J. R. V. 2011. *La Gestión de la Cadena de Suministro*.
- AYERS, J. B. 2006. *Handbook of supply chain management*, CRC Press.
- BALLOU, R. H. 2004. *Logística: Administración de la cadena de suministro*, Pearson Educación.
- CABRERA PIÑEROS, A. J. 2015. *Modelo Lean Management. Implementación de la estrategia 5S para responsables del Departamento de Compras*. Universidad Militar Nueva Granada.
- CAMPUZANO, F. & MULA, J. 2011. Conceptual Framework for Supply Chain Simulation. *Supply Chain Simulation*. Springer.
- CHAABANE, A., RAMUDHIN, A. & PAQUET, M. 2009. *Designing y evaluating sustainable supply chains: A carbon market oriented approach*, Moscow, Russia.
- CHOPRA, S. & MEINDL, P. 2008. *Administración de la cadena de suministro*, Pearson educación.
- DE-FELICE 2016. Development of a Framework for Sustainable Outsourcing: Analytic Balanced Scorecard Method (A-BSC). *Sustainability* 7.
- DE LA HOZ GRANADILLO, E., HERRERA, T. F. & GÓMEZ, J. M. 2011. Modelo de evaluación de cadenas de suministro en el sector de confecciones de Barranquilla. *Ingeniare*, 79-92.

- DE SUMINISTRO, R. D. L. C. & CLARA, E. L. S. C. V. 2015. Observatorio de la Economía Latinoamericana.
- DEY, P. & CHEFFI, W. 2013. *Green supply chain performance measurement using the analytic hierarchy process: a comparative analysis of manufacturing organisations*.
- ESCUER, M. A. E. & CAMPO, A. L. 2005. Supply Chain Management: Performance empresarial y efectos regionales. *M@ n@ gement*, 8, 1-24.
- ESPINAL, A. C., LOPEZ, C. E. A. & MONTTOYA, R. A. G. 2010. Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. *Estudios Gerenciales*, 26, 115-141.
- FEITÓ CESPÓN, M., CESPÓN CASTRO, R. & RUBIO RODRÍGUEZ, M. A. 2016. Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 24, 135-148.
- FERNÁNDEZ, J. B., ALCARAZ, J. L. G., SOSA, L. A., MACÍAS, A. A. M. & VALDIVIESO, I. C. 2015. La logística internacional y su impacto en la eficiencia de la cadena de suministro en maquiladoras de ciudad Juárez. *CULCyT*.
- GAO, Y., LI, J. & SONG, Y. 2009. *Performance evaluation of green supply chain management based on membership conversion algorithm*. In *proceeding: IEEE International Colloquium on Computing , Communication, Control and Management*.
- GENOVESE, A., A. A. ACQUAYE, A. FIGUEROA Y S. C. L. KOH 2016. Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications.
- GIANNICE, S. G. 2013. La logística y su esencia en los modelos de negocio 1 congreso internacional sobre nuevas tendencias de la logística empresarial.
- GIL, S. D., BUENO, J. G. & RODRÍGUEZ, J. N. 2017. Modelo de Negocios para la Gestión de la Cadena de Suministro: Una revisión y Análisis bibliométrico. *I+ D REVISTA DE INVESTIGACIONES*, 11.
- GOLGHATE, C. & PAWAR, M. S. 2013. Measurement y analysis of the plastic films green supply chain performance. *International Journal of Intelligent Enterprise* 2(1), 21-45.
- GÓMEZ, M. & ACEVEDO, J. A. 2001. La logística moderna y la competitividad empresarial. *LOGESPRO, La Habana*.
- GÓMEZ MUÑOZ, M. A. 2017. *Diseño de modelo integrador para las operaciones logísticas en los procesos comercial, producción y montaje bajo pedido caso: pyme sector refrigeración industrial en Cali*. Universidad Autónoma de Occidente.
- GOPAL, P. & THAKKAR, J. 2014. Development of composite sustainable supply chain performance index for the automobile industry. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1-20.
- GUAN, Y. H., CHENG, H. F. & YE, Y. 2010. *Performance Evaluation of Sustainable Supply Chain Based on AHP and Fuzzy Comprehensive Evaluation*.
- GUZMÁN, K. 2006. Indicadores de Desempeño para una Cadena de Suministros en una empresa de Consumo Masivo.

- HAGHIGHI, S. M., TORABI, S. A. & GHASEMI, R. 2017. An Integrated Approach for Performance Evaluation in Sustainable Supply Chain Networks (with a case study). *Journal of Cleaner Production* 137, 579-597.
- JAKHAR, S. K. 2016. Performance evaluation y a flow allocation decision model for a sustainable supply chain of an apparel industry. *Journal of Cleaner Production*, 87, 391-413.
- JELLALI, A. & BENAÏSSA, M. Sustainable performance evaluation of the supply chain. Advanced Logistics y Transport (ICALT). 4th International Conference on, Valenciennes, IEEE, 2016.
- JIMÉNEZ SÁNCHEZ, J. E. & HERNÁNDEZ GARCÍA, S. 2002. Marco conceptual de la cadena de suministro: Un nuevo enfoque logístico.
- JUN, X. J. X. Model of Cluster Green Supply Chain Performance Evaluation Based on Circular Economy. Second International Conference on Intelligent Computation Technology y Automation 3, 2009. 941-944.
- KYLLÖNEN, H. & HELO, P. 2012. *SCOR Based Food Supply Chains Sustainable Performance Evaluation Model*.
- KYLLÖNEN, H. H., P 2012. *SCOR Based Food Supply Chains Sustainable Performance Evaluation Model*.
- LIU, X. & WANG, Z. 2011. *The Performance Evaluation of Green Supply Chain of Enterprise*.
- LOAIZA-ARRASCUE, A.-P. 2018. Plan de exportación de cremas faciales antiarrugas a base de pitahaya al mercado turco.
- MADEN, C. I. R. H., MARTÍNEZ, M. L. M. O. L., LORENZO, Z. H. O. & SAMIREH, A. H. SELECCIÓN DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN UN OPERADOR LOGÍSTICO APLICANDO UN PROCEDIMIENTO BASADO EN VRP-TW.
- MANCO TABOADA, V. H. 2012. Supply chain risk management, modelo de gestión para crear cadenas de suministros resilientes.
- MARINAGI, C., P. TRIVELLAS Y P. REKLITIS 2016. Information Quality and supply Chain Performance: The Mediating Role of Information Sharing.
- MARTÍN, E. R. R., LLANES, A. A. & DE VALDIVIA, L. M. P. 2016. APORTES SOBRE EL CONTROL DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO A LA ASIGNATURA LOGÍSTICA. *Pedagogía y Sociedad*, 19, 93-114.
- MENTZER, J. T., DEWITT, W., KEEBLER, J. S., MIN, S., NIX, N. W., SMITH, C. D. & ZACHARIA, Z. G. 2001. Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22, 1-25.
- MKPOJIOGU, E. O., HASHIM, N. L. & ADAMU, R. Observed demographic differentials in user perceived satisfaction on the usability of mobile banking applications. 8th Knowledge Management International Conference (KMICe'16), Chiang Mai, Thailand, 2016. 29-30.

- MOHAGHAR, A. 2014a. Performance Evaluation of Green Supply Chain based on LFPP y Balanced Scorecard Approach. *Global Journal of Management Studies and researches* 1(3), 158-163.
- MOHAGHAR, A. 2014b. Performance Evaluation of Green Supply Chain based on LFPP y Balanced Scorecard Approach. *Global Journal of Management Studies and researches*.
- MORA GARCÍA, L. A. 2010. *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*.
- MORTES JIMÉNEZ, J. 2017. Gestión de cadenas de suministro agroalimentarias de ciclo cerrado y sostenibles: Análisis crítico de la literatura.
- MUÑOZ-HERNÁNDEZ, H., OSORIO-MASS, R. C. & ZÚÑIGA-PÉREZ, L. M. 2016. Inteligencia de los negocios Clave del Éxito en la era de la información. *Clío América*, 10, 194.
- MUTINGI, M., MAPFAIRA, H. & MONAGENG, R. 2014. Developing performance management systems for the green supply chain. *Journal of Remanufacturing*, 4, 6.
- NO, P. T. 2002. Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico.
- OLIVOS, P. C., CARRASCO, F. O., FLORES, J. L. M., MORENO, Y. M. & NAVA, G. L. 2015. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y administración*, 60, 181-203.
- ORDAZ, D. I. S., DÍAZ, O. P. & LANIER, F. H. 2014. Modelo de referencia de la logística inversa en la cadena de refrescos. *Avances*, 16, 155-165.
- PANG, Y. 2013a. Construction of Green Supply Chain Performance Evaluation System Based On the Balanced Scorecard
- PANG, Y. 2013b. *Construction of Green Supply Chain Performance Evaluation System Based On the Balanced Scorecard*.
- PÉREZ, A. S. 2007. Creación de las bases para la gestión por procesos en una empresa procesadora industrial de pescado. *Avanzada Científica*, 10, 2.
- PINZÓN HOYOS, B. 2015. Supply Chain Managamen. Conocimiento Útil I.
- PORTER, M. E. 2015. *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*, Grupo Editorial Patria.
- PULIDO, C. 2014. Gestión de la cadena de suministros. El último secreto. *Caracas, Venezuela Rua, F.(2016) "El proceso de decisión de compra del cliente". Recuperado de: <http://blogs.sefac.org/rincon-linimento/proceso-decision-compradel-cliente>*.
- REHMAN, M. A. A., ANEYRAO, T. A., PACHCHHAO, A. & SHRIVASTAVA, R. 2016. Identification of performance measures in Indian automobile industry: a green supply chain management approach. *International Journal of Business Performance Management*, 17, 30-43.
- RIBAS VILA, I. & COMPANYYS PASCUAL, R. 2007. Estado del arte de la planificación colaborativa en la cadena de suministro: Contexto determinista e incierto. *Intangible capital*, 3.

- RIVEROS BENÍTEZ, Á. & RODRÍGUEZ MELO, Á. M. 2016. Gestión de la cadena de suministro de Bimbo.
- RUJEMA, S. W., RICHU, S. & AQUILARS, K. 2016. Effects of Green Purchasing Strategies on Sustainable Supply Chain Performance at Unilever Tea Kenya Limited. *International Journal of Innovation y Scientific Research* 15 (2), 296-306.
- SABLÓN-COSSÍO, N., ACEVEDO-URQUIAGA, A. J., ACEVEDO-SUÁREZ, J. A. & MEDINA-LEÓN, A. 2015. Propuesta para la evaluación de la planificación colaborativa de la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, 36, 580-597.
- SERVERA-FRANCÉS, D. 2010. Concepto y evolución de la función logística. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20.
- SHAFIEE, M., F. HOSSEINZADEH, L. & H, S. 2014. *Supply chain performance evaluation with data envelopment analysis y balanced scorecard approach*.
- SHAW, K., SHANKAR, R., YADAV, S. S. & THAKUR, L. S. 2012. Supplier selection using fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming for developing low carbon supply chain. *Expert systems with applications*, 39, 8182-8192.
- SHUWANG, W., LEI, Z., ZHIFENG, L., GUANGFU, L. & ZHANG, H. Study on the Performance Assessment of Green Supply Chain. *IEEE International Conference on Systems, Man y Cybernetics*, 2005.
- STADTLER, H., KILGER, C. 2002. Supply Chain Management and Advanced Planning. .
- TORRES GEMEIL, M., DADUNA, J. & MEDEROS CABRERA, B. 2003. Logística: Temas Seleccionados. *Ciudad de Habana: Editorial Feijoo*.
- TSAI, W. H. & HUNG, S.-J. 2009. A fuzzy goal programming approach for green supply chain optimisation under activity-based costing and performance evaluation with a value-chain structure. *International Journal of Production Research*, 47(18).
- TYAGI, M., KUMAR, P. & KUMAR, D. 2016. Parametric Selection of Alternatives to Improve Performance of Green Supply Chain Management System. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*.
- TYAGI, M., KUMAR, P. & KUMAR, D. 2016. Parametric Selection of Alternatives to Improve Performance of Green Supply Chain Management System. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*.
- UYGUN, O. & DEDE, A. 2017. *Performance evaluation of green supply chain management using integrated fuzzy multi-criteria decision making techniques*.
- VALLET-BELLMUNT, T. 2010. Las relaciones en la cadena de suministro no son tan peligrosas. *Universia Business Review*.
- VILANA ARTO, J. 2011. La gestión de la cadena de suministro. *Escuela de organización*.
- VINAJERA-ZAMORA, A., MARRERO-DELGADO, F. & RUIZ-MORALES, M. 2017. Método para calcular el valor agregado en cadenas de suministro de productos electromecánicos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25, 535-546.
- VINAJERA ZAMORA, A. 2017. *Contribución a la mejora del desempeño en cadenas de suministro cubanas.*, Universidad Central Marta Abreu de las Villas.

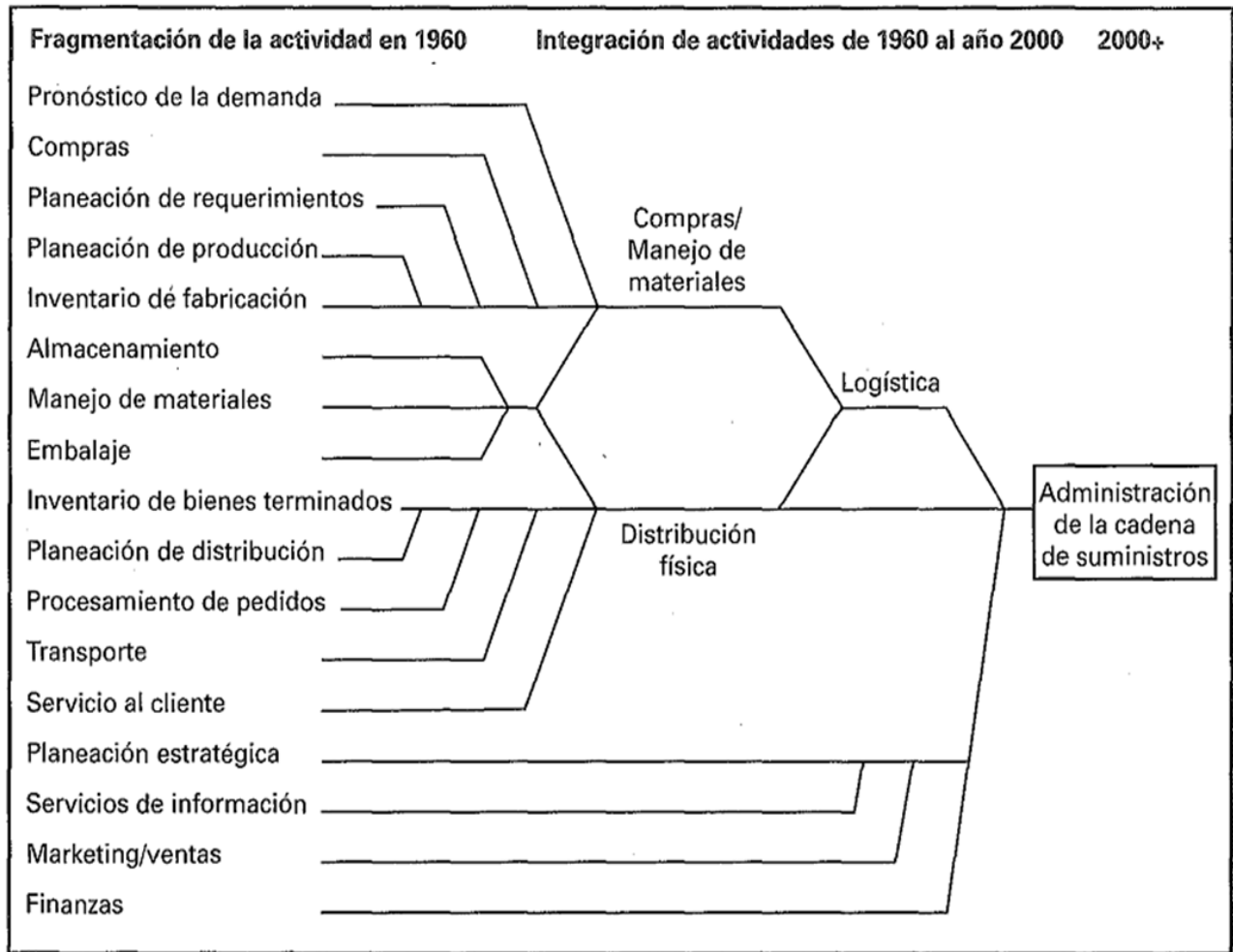
WANG, F. 2012. *Research on performance measurement of green supply chain management*, Singapore.

ZHANG, X. & ZHIWEI, Z. Study of Green Supply Chain y its Performance Based on Fuzzy AHP y Measurement System. International Conference on E-Business and Information System Security, 2009.

Anexos
VUEX02

Anexos

Anexo1. Evolución de la logística hacia la cadena de suministro



Fuente: John Yuva, "Collaborative Logistics: Building a United Network", Inside Supply Management, Vol. 13, (mayo 2002), pág. 5

Anexo 2. Principales definiciones de logística

Fuente bibliográfica	Definición
Monterroso, 2000	Es la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo.
Gómez Acosta & Acevedo Suárez, (2001)	Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad para garantizar la preservación del medio ambiente.
Roberto Cespón Castro, (2003)	La logística es el proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventarios en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, mediante una transición por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales.
Ballou, (2004)	La logística, que es la encargada de planear, organizar, dirigir y controlar los diferentes flujos (materiales, información, dinero) de un lugar a otro, con el objetivo de satisfacer al cliente mediante la entrega del producto, lugar, tiempo y precio adecuado.
Knudsen González, (2005)	Es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información desde el punto de origen hasta el punto de consumo para añadir valor al cliente con elevada competitividad para garantizar la preservación del medio ambiente.
Mollineda Yanes,	Es el movimiento o traslado de productos desde un proveedor u origen

(2009)	hasta un cliente o destino y la presencia de flujos materiales, informativos y, en ocasiones también, los financieros.
Wang <u>et al.</u> , (2016)	Es un sistema que garantiza el movimiento óptimo de los materiales, la energía, los recursos financieros y la información desde la fuente hasta un cliente y viceversa.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Resumen de las definiciones de cadena de suministro más empleadas

Fuente	Definición
Lambert, (1998)	Una cadena de suministro no es tan solo una cadena de negocios con relaciones “uno a uno” sino que es una red de múltiples negocios y relaciones.
Simichi, (2000)	La cadena de suministro es el conjunto de empresas eficientemente integradas por los proveedores, los fabricantes, distribuidores y vendedores mayoristas o detallistas coordinados que busca ubicar uno o más productos en las cantidades correctas, en los lugares correctos y en el tiempo preciso, para tener el menor costo en las actividades de valor.
Mentzer, (2001)	Una cadena de suministro como el conjunto de tres o más entidades (organizaciones o individuos) directamente involucradas en los flujos descendentes y ascendentes de productos, servicios, finanzas e información desde la fuente primaria de producción hasta el cliente final.
Ballou, (2004)	La cadena de suministro es la encargada de los flujos y transformación de bienes y/o servicios, desde la extracción de materia prima hasta la entrega al usuario final.
Chopra_ & Meindl, (2008)	Se define también como la estructura que agrupa o involucra todas las partes de una empresa en cierto proceso productivo, bien sea de manera directa o indirecta. Así mismo, es dinámica, lo cual implica un flujo permanente de información, productos y fondos entre las diferentes etapas del proceso productivo.
Blanchard, (2010)	La cadena de suministro es la secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que es concebido hasta que es consumido.
Pulido C, (2014)	Son todas las actividades relacionadas con la transformación de un bien, desde la materia prima hasta el consumidor final.
Gaeckler, (2016)	Un sistema coordinado de organizaciones, personas, actividades, información y recursos envueltos en el movimiento de bienes y/o servicios ya sea física o

	virtualmente, desde los proveedores hasta los clientes.
Vinajera Zamora, (20017)	Es un sistema coordinado de empresas, personas, actividades, información y recursos envueltos en el movimiento de bienes y/o servicios desde los proveedores hasta los clientes
Arrascue Fuentes, (2018)	Es la integración de todos los actores involucrados en el proceso de transformación y distribución de un bien o servicio desde la materia prima hasta el cliente final. Significa el acoplamiento de proveedores, productores, comercializadores, distribuidores, mayoristas, minoristas, entre otros. Cada uno es un eslabón que, sumado a otros, forma la gran cadena de suministro.

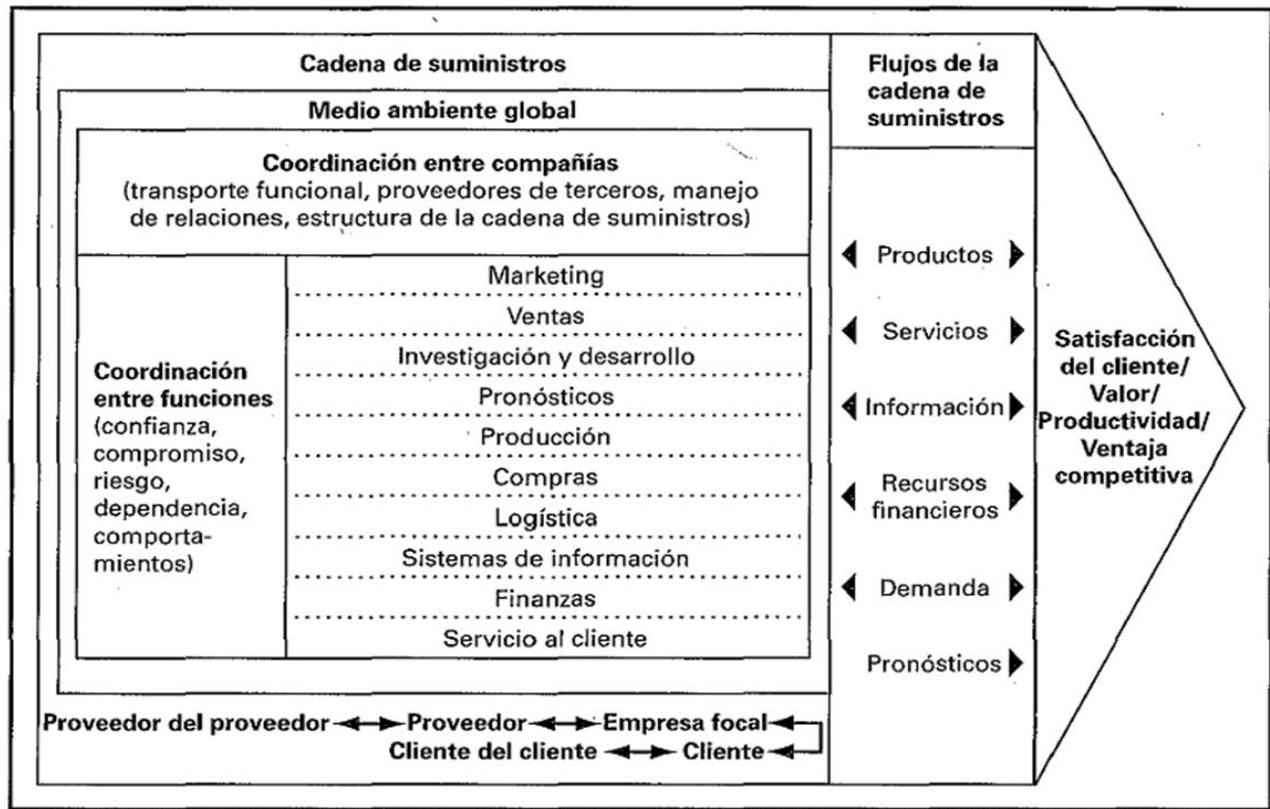
Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Funciones de la cadena de suministro interna

Elementos	Funciones
Administración del Portafolio de Productos y Servicios (PPS)	Que es la oferta que la compañía hace al mercado. Toda la cadena de suministro se diseña y ejecuta para soportar esta oferta.
Servicio a Clientes (SAC)	Que es responsable de conectar la necesidad del cliente con la operación interna de la compañía. Los sistemas transaccionales permiten que la organización visualice los compromisos derivados de las órdenes procesadas, pero en términos simples, Si existe inventario para satisfacer la demanda del cliente, SAC, pasa sus instrucciones directamente a distribución; Si hay que producir, pasa sus instrucciones a control de producción
Control de Producción (CP)	Que, derivado de las políticas particulares de servicio que tenga la compañía y de la administración de la demanda, se encarga de programar la producción interna y, como consecuencia, dispara la actividad de abastecimiento de insumos.
Abastecimiento (Aba)	Que se encarga de proveer los insumos necesarios para satisfacer las necesidades de producción (materia prima y material)) sin afectar los tiempos de entrega de los proveedores y los niveles de inventario de insumos.
Distribución (Dis)	Que se encarga de custodiar insumos y producto, hacerlo llegar a los Clientes y/o a su red de distribución, que puede incluir otros almacenes o centros de distribución (CDs).

Fuente: Portal Rueda, “Supply Chain Management”

Anexo 5. Modelo de dirección de la cadena de suministro



Fuente: Mentzer, "Defining Supply Chain Management", Journal of Business Logistics, Vol. 22, Num. 2, pág. 19

Anexo 6. Principales definiciones de gestión de la cadena de suministro existentes en la literatura

Fuente bibliográfica	Definición
Saucedo López, (2001)	El concepto de Supply Chain Management se refiere al proceso administrativo que controla el flujo de materiales a lo largo de la cadena de valor, desde los proveedores hasta el último cliente detallista.
(Acevedo Suárez et al., 2001)	Es la integración de diversos procesos del negocio y otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales que proporcionan productos servicios e informaciones que agregan valor para el cliente.
(Mentzer et al., 2001a)	Es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales de negocio dentro de una empresa en particular y a lo largo de todas las implicadas en la cadena de aprovisionamiento, con el propósito de mejorar el rendimiento a largo plazo tanto de cada unidad de negocio como de la cadena.
(Stadtler and Kilger, 2008)	Es la integración de todas las organizaciones a lo largo de la cadena de suministro y la coordinación de los flujos de materiales, información y recursos financieros a fin de satisfacer la demanda de los clientes finales, para mejorar la competitividad de la cadena en conjunto.
Correa Espinal, (2010)	La gestión de la cadena de suministro es un mecanismo que busca la colaboración, integración y coordinación de sus actores y procesos involucrados para satisfacer adecuadamente las necesidades de sus clientes al considerar como elemento clave el intercambio de información y productos.
(Vilana Arto, 2010-2011)	Es un enfoque de la gestión que propone la integración y coordinación de todos los procesos clave de la empresa comprendidos entre el usuario final y los proveedores iniciales, con el fin de crear y entregar valor a ese usuario final, en la forma de productos terminados y servicios.
(Pulido, 2014b)	Es la encarga de integrar todas las actividades responsables de ofrecer una respuesta apropiada a las necesidades de los clientes a través de la unificación en un mismo sistema de todas las actividades que están

	alrededor de la fabricación, distribución, transportación y venta de estos insumos, hasta la entrega final al cliente en forma eficaz, satisfactoria y rentable
(Pinzón Hoyos, 2015)	La gestión de la cadena de suministro no es más que la integración de los procesos claves de negocio desde los usuarios finales a través de los proveedores primarios que suministran productos, servicios e información que agrega valor para los clientes y los otros involucrados
Arrascue Fuentes, (2018)	La gestión de la cadena de suministro está referida a la planeación, organización y control de todos los flujos presentes en la cadena. El objetivo de la gestión de la cadena de suministro es acrecentar el valor de cada uno de los eslabones pertenecientes a la cadena.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 7. Fases de decisión de la cadena de suministro

Fases de la cadena de suministro	Indicadores
<pre> graph TD A[Desempeño de la Planeación] --> B[Desempeño del Aprovisionamiento] B --> C[Desempeño de la Producción] C --> D[Desempeño de la Distribución] D --> E[Nivel de Servicio] </pre> Desempeño de la Planeación Desempeño del Aprovisionamiento Desempeño de la Producción Desempeño de la Distribución Nivel de Servicio	• Ciclo de tiempo para desarrollo del producto • Método de recepción del pedido • Tiempo total del ciclo de entrega • Seguimiento de la trayectoria del pedido • Ciclo de flujo del dinero • Nivel de intercambio de información cliente- proveedor • Iniciativas de ahorro de costos del cliente y el proveedor • Extensión de la cooperación mutua para la mejora • Grado de compromiso del proveedor e influencia en las decisiones • Grado de asistencia mutua para la solución de problemas • Diversidad de productos y servicios • Grado de utilización de la capacidad instalada • Eficiencia de las técnicas de programación • Costos de manufactura • Nivel de inventarios • Tiempo del ciclo del proceso de entrega • Entrega a tiempo • Número de entregas perfectas • Flexibilidad para entregas al cliente • Costo total de distribución • Flexibilidad • Tiempo de respuesta a requerimientos de información • Nivel de servicio comparado con la competencia • Percepción del servicio por parte del cliente

Fuente: Torres Mendoza, “Diseño de la Cadena de Suministro”. “Un Enfoque Sistemático”

Anexo 8. Decisiones más frecuentes por cada nivel de decisión

Niveles	Decisiones
Estratégico	• Número y localización de instalaciones fabriles. • Número, función y localización de almacenes. • Tipo de equipamiento a utilizar en fábricas y almacenes. • Posicionamiento de los inventarios en la cadena logística. • Tipo de inventario a constituir (materia prima, en curso de fabricación o producto acabado).
Táctico	• Selección de los medios de transporte en las diferentes fases de la cadena logística. • Niveles de inventario e índices de rotación. • Definición de rutas en la cadena logística.
Operativo	• Dimensiones de lotes y frecuencia de producción. • Dimensión y frecuencia de las expediciones de la fábrica para el almacén. • Definición de las rutas y programas de estrategias locales. • Necesidades de personal en las diferentes áreas.

Fuente: Ballou, (1991)

Anexo 9. Modelos de gestión de la cadena de suministro

Modelo	Principios
Modelo integracionista	• Relacionar entre la forma en que una actividad de valor es llevada a cabo y el costo o desempeño de otra. • Optimizar los vínculos en las actividades de valor. debe • Generar un desempeño superior en la cadena de suministro. • Coordinar e integrar el flujo físico de entregas hacia delante: de los proveedores a los fabricantes y de los fabricantes a los clientes. • Coordinar la tecnología de información y de flujo de datos hacia atrás: de los clientes a los fabricantes y de los fabricantes a los proveedores.
Business Process Management	• Considerar las actividades de la organización como un conjunto de procesos. • Lograr que las transacciones a través de la cadena se vuelvan más eficientes y efectivas. • Moldear la cadena como un conjunto de procesos orientados hacia el cliente. • Establecer las tecnologías de información y comunicación como bases para el enfoque transaccional del modelo. • Mantener relaciones estables y duraderas con socios y clientes.
Global Supply Chain Forum	• Establecer la estructura de la red de la cadena de suministro. • Optimizar los procesos de negocios de la cadena y

	los componentes de gestión. • Balancear los requerimientos de los clientes con los recursos de la cadena. • Definir los requerimientos de los clientes y cumplir con ellos. • Diseñar la red al mínimo costo. • Implementar una manufactura flexible • Establecer relaciones con los proveedores y mantenerlas. • Formar equipos multifuncionales de acuerdo al producto y/o servicio que negocia con • Desarrollar estructuras que permitan a los proveedores la puesta en el mercado de nuevos productos.
Modelo de Referencia de Red de Valor	• Desarrollar nuevos productos y/o servicios. • Desarrollar el personal • Elevar el nivel de servicio al cliente. • Implementar las tecnologías de información y comunicación en toda la cadena de suministro. • Gestionar los inventarios • Gestionar los pedidos
Modelo de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro (MGICS)	• Desarrollar la logística • Realizar la gestión apoyándose en dos estructuras: la administrativa y la de colaboración. • Realizar la gestión integrada de la cadena de suministro. • Definir el campo de actividades de la cadena de suministro. • Coordinar los actores de la cadena

Fuente: elaboración propia.

Anexo 10. Principales modelos de gestión de la cadena de suministro desarrollados por los autores

Autor (es)	Componentes básicos
• (Mentzer et al., 2001)	• La coordinación entre socios, • El flujo direccional, • Proveer satisfacción y valor al cliente, • Estructura de la cadena, • Proveedores terciarios, • Relaciones de gestión
• (Acevedo Suárez et al., 2001)	• Configuración de la cadena • Gestión de la integración • Planificación colaborativa • Gestión de capacidades • Gestión de la demanda • Gestión de inventarios • Gestión de pedidos • Tecnología de información y comunicaciones. • Desarrollo gerencial • Gestión de la innovación • Coordinación estratégica • Servicio al cliente • Desarrollo del personal • Desempeño de la cadena de suministro. • Desarrollo del producto o servicio. • Evaluación media de las cadenas.
• (Knudsen González, 2005)	• Diseño preliminar: análisis de las organizaciones implicadas • Diseño detallado: decisiones logísticas en los niveles tácticos y operativos, descripción y diseño de alternativas

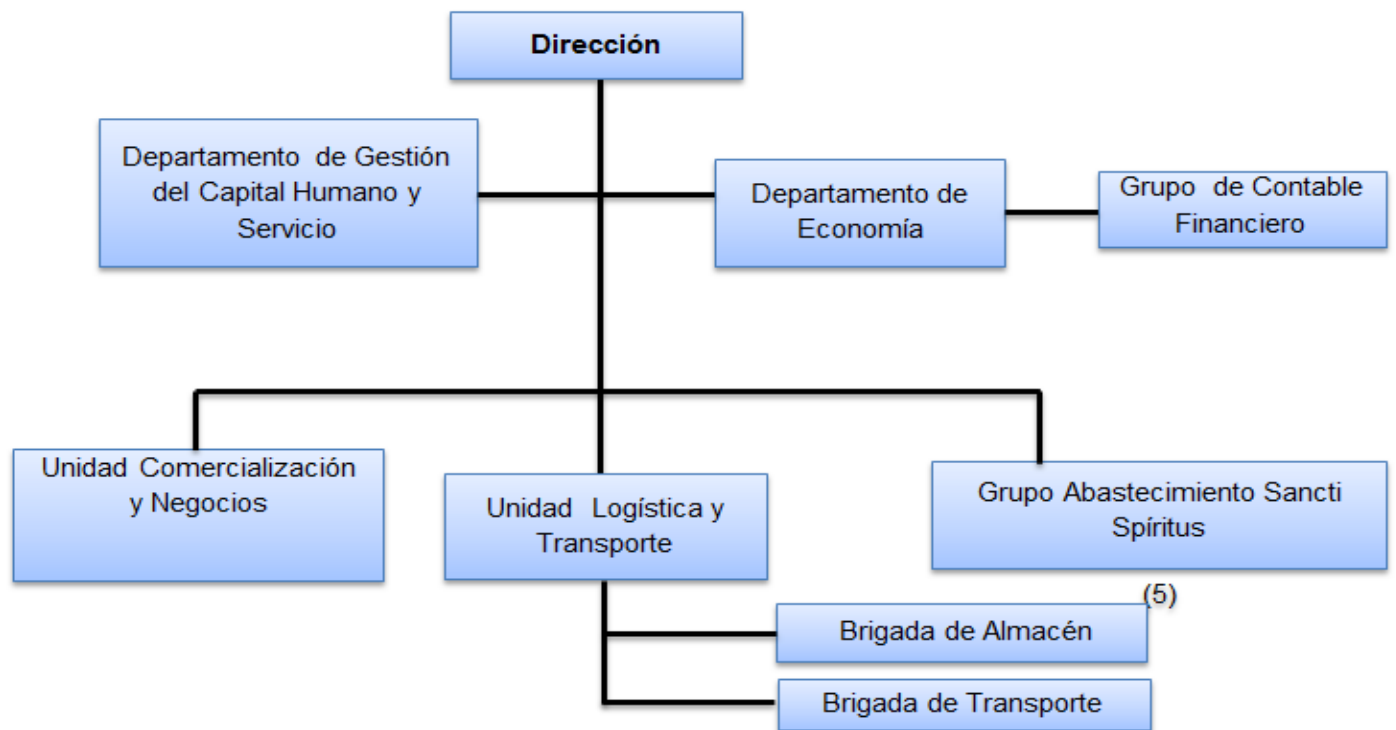
	• Planificación: planificación de la cadena, elaboración de programa de implantación • Funcionamiento: ejecución de la cadena de suministro • Evaluación: evaluación de la cadena de suministro • Control: seguimiento y control de la cadena
• (Pires and Carretero, 2007)	• La estructura de la cadena de suministro • Los procesos de negocio de la SC • Los componentes directivos de la SCM.
• (Management, 2013)	• <u>Nivel 1</u>: definición de procesos y alcance de procesos. • <u>Nivel 2</u>: categorización de los procesos. • <u>Nivel 3</u>: definición de los elementos de un proceso, información de entradas y salidas de los elementos del proceso, cumplimiento de medidas y definición de atributos, mejor práctica de las definiciones, mejora de estrategia de las operaciones. • <u>Nivel 4</u>: implementación
• (Arango Serna et al., 2010a)	• Selección de indicadores de desempeño adecuados. • Recolección de datos de indicadores. • Ponderación de indicadores con número difuso (Con el equipo de medición de desempeño). • Definición de intervalo de escala de desempeño (Analizar objetivos organizacionales, registros históricos y el entorno).

	• Cálculo de indicador de desempeño difuso. • Indicador de desempeño de las cadenas de suministro.
• (Acevedo Suárez and Gómez Acosta, 2011)	• Fase de inicio: Interés estratégico en el desarrollo de la cadena de suministro. • Fase I. Definición de la cadena de suministro. • Fase II. Capacitación en eslabones y actores. • Fase III. Caracterización de la cadena de suministro. • Fase IV. Diagnóstico del funcionamiento de la cadena de suministro. • Fase V. Diseño de la cadena de suministro. • Fase VI. Implementación de propuestas.
• (Cano Olivos et al., 2015)	• Control de la logística integral. • Logística externa. • Logística interna. • Flujo de información bidimensional. • Flujo bidimensional de información y productos. • Relación entre áreas. • Núcleo de la logística integral.
• (Delgado Baca et al., 2016)	• Análisis del entorno externo. • Análisis de la industria. • Elaboración de la matriz del perfil competitivo. • Análisis interno. • Análisis de la cadena de valor. • Análisis de la matriz EFI. • Análisis de los recursos y capacidades.

	• Determinación de la estrategia genérica. • Análisis y propuesta de visión y misión. • Determinación del objetivo general y objetivos estratégicos de crecimiento, sostenibilidad, y rentabilidad. • Análisis de la matriz FODA cruzada. • Análisis de la matriz Peyea. • Análisis de la matriz de la gran estrategia. • Alineamiento de estrategias con los objetivos. • Desarrollo de planes funcionales.
• (Vinajera Zamora, 2017)	• Entradas • Información para calcular el índice de desempeño actual de la cadena objeto de estudio. • Características para el producto definidas por el cliente. • Información de los recursos utilizados. • Opiniones de expertos. 5. Características de la cadena de suministro. • Salidas • Comportamiento del servicio al cliente, la rentabilidad, el valor agregado, el impacto ambiental y la productividad. • Procesos optimizados, integrados y enfocados al cliente. • Índice de desempeño actual y mejorado. • Acciones de mejoras en el desempeño de la cadena de suministro.

Fuente: elaboración propia

Anexo 11. Organigrama de la Empresa Comercializadora de ITH S.A de Trinidad



Anexo 12. Datos personales de los trabajadores de la sucursal de ITH de Trinidad

			Nivel educacional				Especialidad					
Nombres y Apellidos	Edad	Cargo	9	12	Tm	U	Humanidades	C. Sociales	Económicas	Técnicas	Agropecuarias	Pedagógicas
Norma. M González	88	Director				1				1		
Yanirys Hernández	65	Asesor "B" Jurídico				1		1				
Yanisleydis Ramírez Zedeño	33	Especialista "B" en				1				1		
Yoslandy Vera González	27	Técnico de Seguridad y				1						
Yohandry Sori Mauri	36	Chofer "C"	1									
Ariel Rafael Michilena Sánchez	45	Agente de Seguridad y			1							
Cristino Díaz Rodríguez	49	Agente de Seguridad y			1							
Yoel Berroa Iznaga	31	Agente de Seguridad y			1					1		
Rafael Méndez Guevara	49	Agente de Seguridad y			1					1		
Dimas Norberto Chaviano Vera	54	Agente de Seguridad y		1								
Pedro Manuel Ruíz Jorge	35	Agente de Seguridad y				1						

Juan Carlos Carmenate Acosta	55	Jefe de Departament				1						
Ángel Luís Manzano González	52	Especialista "C" en				1			1			
Bárbara Milagro Tirado Medina	31	Técnico "A" de Gestión de				1			1			
Yamilia Alicia Ortíz Quintana	50	Auxiliar General de		1								
Roberto Marrero López	52	Jefe de Departament				1			1			
Marian Yadira Goitizolo Quevedo	30	Contador "B"				1			1			
Arelis Martin de León	54	Técnico "A" en Gestión			1				1			
Adaysy Arbolay Palacios	46	Contador "D"		1								
Deurys Naranjo Hernández	42	Contador "D"		1								
Darelys Bautista Medinilla Naranjo	49	Técnico "A" en Gestión			1				1			
Aida Rita Riva Duarte.	49	Jefe de Unidad				1		1				
Neldis Graciela Belcourt González	60	Especialista "A" en				1			1			
Freddy Landestoy Aroche	55	Especialista "A" en				1					1	
Joek Santiago Aladro Cruz	47	Especialista "A" en				1					1	
Daira Rodríguez Vera	38	Especialista "A" en				1			1			

Miguel Angel Miranda Fonseca	50	Especialista "A" en				1			1			
Rodney García Marín	43	Balancista Distribuidor			1							
Araxay Corrales Simón	37	Gestor Promotor de			1				1			
Yamila Fernández Molinet	49	Gestor Promotor de			1				1			
Reynier Morales Morel	36	Chofer Distribuidor		1								
Duniel García Ibarra	29	Chofer Distribuidor		1								
Yoelvis Burgos Sobrino	36	Dependiente de Almacén	1									
Roberto León Uria	37	Jefe de Unidad				1			1			
Alfredo Ernesto Rodríguez Cantero	48	Especialista "B" en				1					1	
Osmel Martín Pineda	33	Balancista Distribuidor			1							
Francisco Simón Colina Labrada	60	Encargados de Almacén		1								
Lázaro Blanco Balmaseda	57	Encargados de Almacén			1				1			
Luís Guillermo Pérez Ramos	55	Encargados de Almacén				1					1	
Mizael Rodríguez Sotolongo	48	Encargados de Almacén			1							
Yadiel González Barrizonte	23	Encargados de Almacén		1							1	

Joel Mesa Zuñiga	38	Encargados de Almacén			1					1		
Bigmar Toledo Rodríguez	45	Dependiente de Almacén	1									
Lázaro Rafael Santana Brunet	49	Especialista "A" del				1		1				
Ernesto Ramón Rendueles Ramos	63	Chofer Distribuidor		1								
Felix José Álvarez Cabo de Villa	56	Chofer Distribuidor		1								
Benito Marcilla Calderón	55	Chofer Distribuidor		1			1					
Julio Rafael Ponce Cintra	31	Chofer Distribuidor				1				1		
Alvelio Ynoel Cintra Rodríguez	54	Chofer Distribuidor		1								
José Oscar Marichal Menéndez	56	Chofer Distribuidor		1								
Jorge Luis Mesa Zuñiga	45	Chofer Distribuidor		1								

Fuente: departamento de recursos humanos de la empresa

Anexo 13. Principales clientes de la entidad

ST: Sector Turismo T: Terceros	Cadena	Tipo	Instalación
ST	Iberostal	Hotelero	Iberostar Grand Hotel Trinidad
ST	Mintur	Apoyo	Sucursal Transtur Trinidad
ST	Cubanacan	Hotelero	Complejo Hotelero Tdad Ciudad
ST	Mintur	Apoyo	Unidad Básica Inversionista
ST	Mintur	Apoyo	Deleg.Territ.Mintur S.S
ST	Mintur	Apoyo	Empleatur
ST	Mintur	Hotelero	Trinidad Hoteles S.A
ST	Islazul	Hotelero	Islazul Cienfuegos
ST	Mintur	Apoyo	Sucursal Cubatur polo Centro
ST	Islazul	Extrahotelero	UEB Complejo Islazul Sancti. S
ST	Mintur	Hotelero	Franco Cubana Hotelero S.A
ST	Caracol	Apoyo	Sucursal Comercial Caracol SS
ST	Mintur	Apoyo	Sucursal Emprestur S A Trinidad
ST	Cubanacan	Apoyo	Agencia de Viajes Cubanacan Cent.
ST	Mintur	Extrahotelero	Emp. Extrahotelera Palmares S A
ST	Marlin	Apoyo	Suc.Nautica Marlin Trinidad

Fuente: documentos de la empresa.

Anexo 14. Test de autoevaluación de candidatos a expertos

Estimado especialista: usted ha sido seleccionado como candidato a experto para colaborar con la investigación “Contribución a la mejorar del desempeño de cadenas de suministro cubanas. Aplicación en la cadena de suministro de agua mineral”. En consecuencia, le solicitamos realizar la autoevaluación del grado de conocimiento y experiencia que Ud. posee sobre la temática en cuestión, con el propósito de determinar su aptitud para participar como experto en la evaluación de diversos aspectos de la investigación antes mencionada.

I.Datos generales

Nombres y apellidos:

Años de experiencia laboral (marcar con una x lo que corresponda):

- a) ☐ Menos de cinco años
- b) ☐ Entre cinco y diez años
- c) ☐ Más de diez años

Nivel de instrucción.....

Actividad en la que se desempeña actualmente:

- a) Industria (especificar):
- b) Academia (especificar):
- c) Función pública (especificar: municipal, provincial o nacional):
.....
- d) Organización sectorial (especificar).....
- e) Otra (especificar).....
- f) Especificar lugar de trabajo actual:

Por favor, con los antecedentes de las actividades laborales que ha realizado en el pasado, complete el cuadro siguiente:

Actividades laborales realizadas en el pasado	Años de actividad laboral (marcar con una x donde corresponda)			
	<1	≥1; <5	≥5;<10	>10
1. Industria				
2. Academia				
3. Función pública				
4. Otra				

II. Test de autovaloración del especialista

Sección (A).

Por favor indique el grado de conocimiento y experiencia que posee con referencia cadenas de suministro cubanas. Responder a los puntos consultados a continuación (marcar con una x en el casillero que corresponda):

Referencia (extremos)

0: ningún conocimiento y/o experiencia 10: excelente conocimiento y/o experiencia

1. Conocimiento general de la problemática vinculada a la manipulación y transporte de pomos de agua mineral.

[illegible]

2. Conocimiento general de las problemáticas en las cadenas de suministro de agua mineral.

[illegible]

3. Conocimiento (teórico y/o práctico) sobre los procesos que componen las cadenas de suministro de agua mineral.

[illegible]

4. Conocimiento y/o experiencia con respecto a la forma de gestionar las cadenas de suministro de agua mineral.

[illegible]

5. Experiencia práctica derivada de la participación en actividades de vinculación entre cadenas de suministro de agua mineral.

[illegible]

Anexo 14. (Continuación)

Sección (B).

Realice la autovaloración del grado de influencia que cada fuente de argumentación ha tenido en Ud. sobre el tema consultado (marcar con una X donde corresponda).

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de las fuentes en las respuestas		
	Alto	Medio	Bajo
1. Conocimiento del estado actual de la problemática en el sector de la producción, manipulación y distribución de pomos de agua mineral.			
2. Experiencia personal en relación con los temas consultados.			
3. Participación en investigaciones relacionadas con los temas consultados.			
4. Experiencia práctica en relación con el tema consultado.			
5. Formación que posee (cursos de capacitación, posgrado).			
6. Conocimiento de literatura especializada y/o publicaciones de autores nacionales sobre la problemática del desempeño en cadenas agua mineral.			
7. Conocimiento de la literatura especializada y/o publicaciones de autores extranjeros y/o del desempeño de la cadena de suministro.			
8. Intuición			

Fuente: elaboración propia a partir de Michalus, (2011)

Anexo 15. Metodología para el cálculo de la cantidad de expertos

La cantidad de expertos depende de la complejidad y las características de trabajo a realizar. En la medida en que se aumente la cantidad de expertos en un grupo se influye negativamente en la calificación, además la reducción de los mismos disminuye el nivel de confianza de los resultados. Por estas razones, el grupo de expertos debe estar entre 7 y 15 para mantener el nivel de confianza y una calificación elevada. Sus integrantes deben ser en su mayoría miembros competentes del consejo de dirección de la empresa y especialistas de las diferentes áreas del grupo, además, el equipo contará con la presencia de algún experto externo que brinde ayuda con la información más actualizada acerca del tema.

Los expertos seleccionados deben tener:

- ✓ Interés en participar en el estudio; el personal debe estar de antemano motivado a participar y a obtener sus criterios sin perjuicios de ninguna índole.
- ✓ Poseer una formación de tipo empresarial en general.
- ✓ Competencia profesional; deben poseer un nivel de formación superior y estar relacionados en alguna medida, con las teorías y conceptos sobre los que se fundamenta el problema abordado.
- ✓ Objetividad; ser profundo y objetivo en los análisis y juicios aportados.

La determinación del número de expertos se realiza mediante criterios basados en la distribución binomial de probabilidad. Para la determinación del número de expertos (M) se utiliza la siguiente expresión:

$$M = \frac{P(1-P)K}{i^2} (1.5)$$

Donde:

M: cantidad necesaria de expertos

P: error estimado.

K: constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido.

i: nivel de precisión deseado.

Los valores de K se ofrecen a continuación:

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

Como se había planteado anteriormente, el número de expertos debe variar de 7 a 15, lo cual se comprobará a continuación:

Si se considera:

$$P = 0.01$$

$$P = 0.06$$

$$i = 0.10 \implies M = 7$$

$$i = 0.10 \implies M = 15$$

$$K = 6.6564$$

$$K = 2.6896$$

Para valorar la concordancia de los expertos, cada uno analiza los componentes claves del servicio y los clasifica según su juicio por orden de importancia, asignándole un rango A_{ij} . Estos rangos toman los valores 1, 2,, K pertenecientes al conjunto de números naturales.

Para esto se construye una tabla conocida como matriz de rangos.

Matriz de Rangos

Expertos Componentes	1		M	$\sum A_{ij}$	Δ	Δ^2
1						
2						
K						

Fuente: elaboración propia

Con el mismo resultado de la evaluación de los expertos se puede determinar si es o no confiable el mismo, mediante el coeficiente de concordancia de Kendall (W):

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{M^2(K^3 - K)} \quad (1.6)$$

W debe estar entre (0 y 1), en ese rango se plantea que:

(0.5 y 1): es confiable

(0 y 0.49): no es confiable

Donde:

M: número de expertos

K: número de propiedades o índices a evaluar

Δ : Desviación del valor medio de los juicios emitidos

Es importante conocer el valor, pues es quien permite ordenar los indicadores, e incluso clasificarlos. Valor que se determina por la fórmula siguiente:

$$\Delta = \left[\begin{array}{c} M \\ \sum_{j=1} A_{ij} - \tau \end{array} \right] \quad (1.7)$$

Donde:

A_{ij} : juicio de importancia del índice i dado por el experto j.

$\sum A_{ij}$: es la suma de los criterios de los expertos con relación a un indicador, los que ocupan los primeros lugares tienen $\sum A_{ij}$ y son estos los que después de restar τ quedan con un valor negativo, esto se corresponde con los más importantes.

τ : factor de comparación (valor medio de los rangos).

$$\tau = \frac{1}{2} M (K + 1) \quad (1.8)$$

El coeficiente de concordancia de Kendall expresa el grado de asociación entre los expertos, por tanto, es una medida de correlación mediante rangos.

Muestras grandes:

Si $K > 7$ (No. de índices) se calcula el estadígrafo

$$X^2 \text{ calculada} = M (K - 1) W$$

Si el valor del estadígrafo cumple la restricción:

RC: Si X^2 calculada $> X^2_{\alpha; \gamma}$, se rechaza la hipótesis nula.

H1: el juicio es consistente

Ho: el juicio no es consistente

Muestras pequeñas:

Si $K \leq 7$ se compara el valor de $S = \sum \Delta^2$ con el valor de STAB en la tabla de Friedman.

RC: Si $S \geq STAB$, la hipótesis nula se rechaza al 5% o 1 % de significación donde:

H1: el juicio es consistente

Ho: el juicio de los expertos no es consistente.

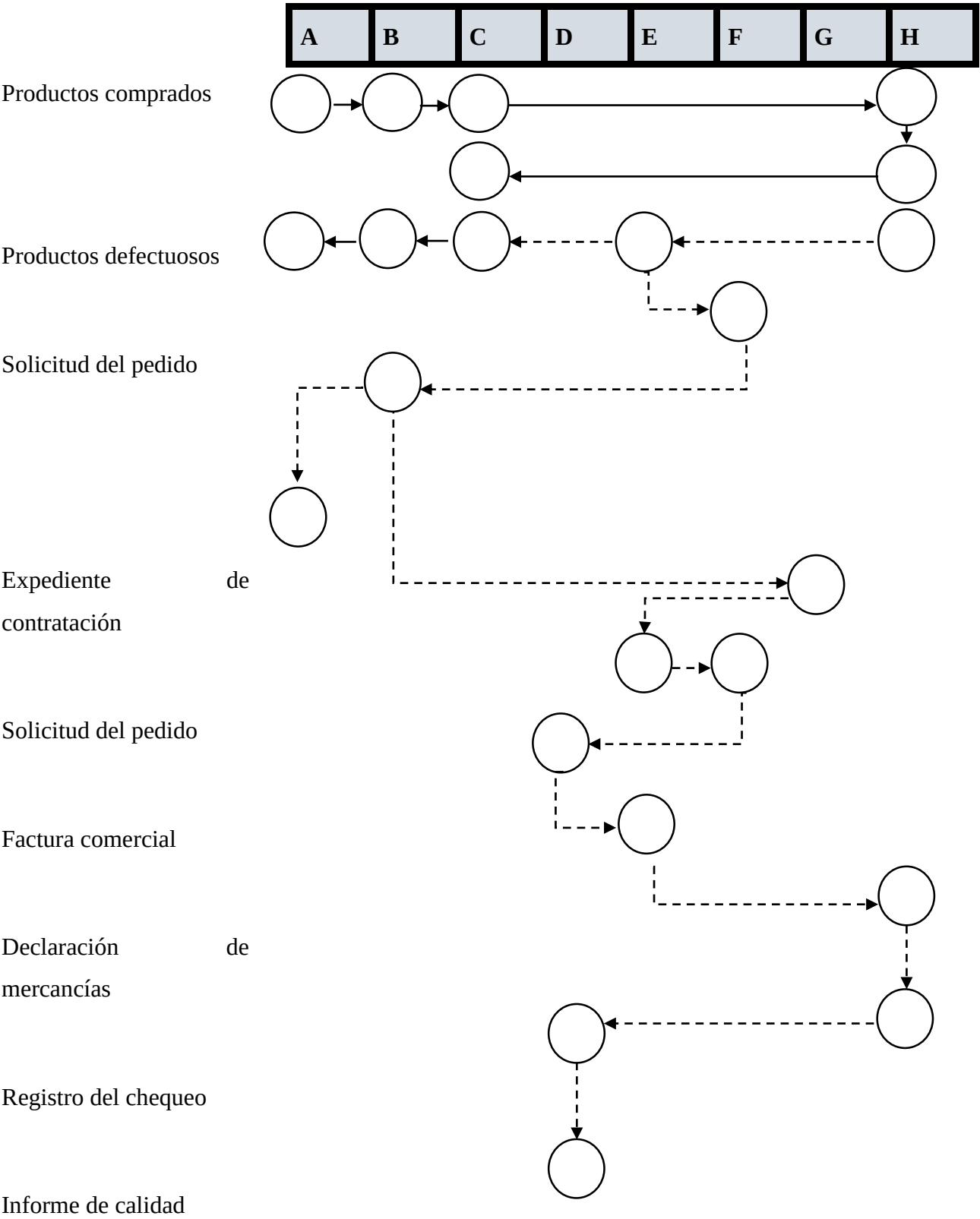
Una vez validado el resultado de los expertos se debe proceder a establecer el orden definitivo de importancia del objeto de estudio, o sea, de los componentes claves del servicio, siguiente paso de la estrategia.

Anexo 16. Matriz DAFO de la empresa (fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades)

		Incremento del número nacional y de la demanda de mercancías por parte de los turistas	Esa medida una política y programación de promoción turística de los productos turísticos del país.	Incremento de las inversiones en el polo turístico final	Esa medida fomentar y otras entidades para la capacitación	Es la fuerza en el sector principal de la economía	Esa medida proporcionar recursos que utilicen sus conocimientos día a día	Implementación de medidas que no tienen las acciones logísticas en condiciones sin previa creación de condiciones	Pes técnica en la implementación de las estrategias implementadas de algunos productos básicos	Tendencias a seguir una determinación selectiva por parte de los clientes en compra de productos	Problemas al momento de implementar el plan de trabajo con respecto al servicio al cliente, mantenimiento y reparación del transporte	Resolución de problemas del producto "Turismo de Cuba"	Solicitudes de información solicitada o brindando			
TRINIDAD		OPORTUNIDADES						I	AM BAZA II						I	T
Rindió distribuidor del sector, con presencia en las principales pólizas ofertando el servicio hasta la propia instalación de cliente		5	5	5	1	5	4	25	1	5	4	1	5	1	17	42
Facilidad de crédito comercial a los clientes del turismo		5	5	5	1	5	5	28	2	1	1	5	1	10	37	
Bueno nivel político-ideológico del colectivo, con buenas relaciones interpersonales		1	1	1	4	1	1	9	1	1	1	1	3	1	6	15
Contar con empaque de productos con precios accesibles para las entidades turísticas		3	4	5	1	4	1	18	1	5	5	1	5	1	16	38
Buenas relaciones con proveedores y clientes		3	2	3	1	1	4	14	3	4	4	2	5	1	16	33
Ser una empresa en Perfeccionamiento Empresarial		1	1	1	4	3	1	11	1	1	1	1	3	5	11	23
	-	18	18	20	12	19	16	33	9	17	16	7	25	10	35	
No se cuenta aún con el sistema integral automatizado de gestión empresarial		3	3	4	1	1	2	14	1	4	4	1	5	5	18	34
Se concluyó la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, que controla eficazmente los procesos claves que ocasionan insatisfacciones de los clientes		2	3	1	1	1	2	10	1	1	4	1	2	1	9	19
No cumplimentar los requisitos que permiten la aplicación del sistema de pago		1	1	3	1	1	1	8	1	3	3	1	1	3	12	20
Dificultades con la capacidad de almacenamiento y con el sistema tecnológico existente		5	5	5	1	3	5	24	5	5	5	4	5	1	21	49
No se ha obtenido el aval ambiental ni está implementado el SGA		1	1	1	1	1	1	6	4	1	1	1	1	1	9	15
No desarrollo de Marketing Estratégico		5	5	5	1	4	5	25	2	5	5	1	5	1	18	44
	-	17	18	19	6	11	16	37	14	19	22	9	19	12	55	
	-	36	38	38	13	30	32		23	38	38	16	45	22		

Fuente: departamento de calidad de la empresa

Anexo 17. Flujo material e informativo de la cadena de suministro de agua mineral



Anexo 17. (Continuación)

Leyenda:

A: Proveedor extranjero,

B: Proveedor nacional,

C: Almacén de ITH,

D: Departamento de calidad,

E: Departamento comercial,

F: Casa matriz.

G: Técnico aduanal,

H: Cliente,

Flujo material 

Flujo informativo 

Anexo 18. Escalas de evaluación para cada uno de los criterios analizados en la cadena de agua mineral

Sección (A). Escala para evaluar la productividad

	Valor	Valor
Muy buena	0.95	-
Buena (4)	0.80	0.94
Regular (3)	0.70	0.79
Mala (2)	0.60	0.69
Muy mala	0	0.59

Sección (B). Escalas para evaluar el nivel de servicio al cliente

	Valor	Valor
Muy buena	0.97	1
Buena (4)	0.90	0.96
Regular (3)	0.80	0.89
Mala (2)	0.70	0.79
Muy mala	0	0.69

Sección (C). Escalas para evaluar la tasa de valor agregado

	Valor	Valor
Muy buena	99.90	100
Buena (4)	99.00	99.89
Regular (3)	98.50	98.99
Mala (2)	98.00	98.49
Muy mala	0	97.99

Sección (D). Escalas para evaluar la rentabilidad

	Valor	Valor
Excelente	0.13	0.15
Muy Buena	0.11	0.12
Buena (3)	0.07	0.10
Regular (2)	0.03	0.06
Mala (1)	0	0.02

Sección (E). Escalas para evaluar la eco-eficiencia

	Valor mínimo	Valor máximo
Eco eficiente (4)	0.95	1
Casi eco eficiente (3)	0.85	0.94
Poco eco eficiente (2)	0.75	0.84
Nada eco eficiente (1)	-	0.74

Fuente: Vinajera Zamora (2017)

Anexo 19. Cuestionario para la evaluación del nivel de servicio al cliente en la cadena de suministro de agua mineral

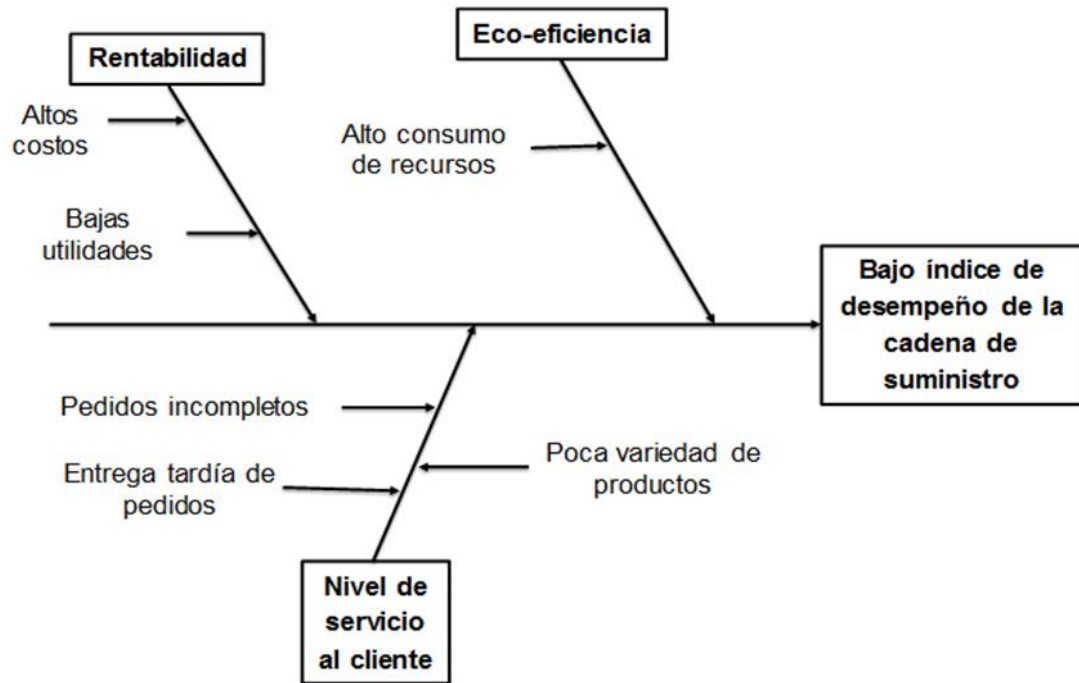
ESTIMADO CLIENTE: nuestra organización mantiene certificado su Sistema Integrado de Gestión según la NC-ISO 9001:2008 y la NC 18001:2005. Tenemos como política ofrecer servicios de importación, transportación y almacenamiento que logren satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, mediante los requisitos legales existentes. Por tal motivo y conscientes del aporte que como cliente hace usted a nuestra organización, necesitamos conocer su opinión acerca de los tiempos de entrega de las mercancías, así como de la calidad de las mismas, con vistas a satisfacer sus necesidades y cumplir sus expectativas.

Asigne una evaluación a cada uno de los siguientes aspectos:

- a) Cumplimiento con los plazos de entrega _____
- b) Disponibilidad de las mercancías _____
- c) Calidad de las mercancías _____
- d) Entrega de los pedidos en su totalidad _____
- e) Correspondencia entre calidad y precio _____
- f) Variedad de las mercancías _____
- g) El personal ofrece una atención altamente profesional _____
- h) Fiabilidad de la documentación _____
- i) Respuesta a las reclamaciones _____

Puntos	Evaluación
1	Pésima
2	Muy mal
3	Mal
4	Regular
5	Buena
6	Muy buena
7	Excelente

Anexo 20. Diagrama causa y efecto de la cadena de suministro de agua mineral



Anexo 21. Analisis de la concordancia de los expertos con respecto a los problemas detectados

H₀: No existe concordancia entre los expertos.

H₁: Hay concordancia entre los expertos.

RC: $p < \alpha$

Estadísticos de contraste

N	7
W de Kendall(a)	,692
Chi-cuadrado	24,22
Gl	4
Sig. asintót.	,000

a: Coeficiente de concordancia de Kendall

Región Crítica: $0,000 \leq 0,05$

Como se cumple la región crítica se puede afirmar que existe concordancia entre los expertos.