Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XLII/No. 2/abril-junio/2021/4215

ARTÍCULO ORIGINAL
LOGíSTICA

Sistema de gestión logístico para procesos de servicios

Logistics management system for service processes

Leisy Alemán de la Torre [I]
http://orcid.org/0000-0002-2581-572X
Daimeé Padilla Aguiar [I]
http://orcid.org/0003-3426-0217
Narciso Abel Piñero Rodríguez [II]
http://orcid.org/0000-0003-2829-4090

[I] Centro de Inmunología Molecular. La Habana, Cuba
correo electrónico: leisy@cim.sld.cu, daimee@cim.sld.cu
[II] Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba
correo electrónico: abelp@ind.cujae.edu.cu

Recibido: 16 de febrero del 2021.
Aprobado:10 de mayo del 2021.

RESUMEN
El sistema empresarial biotecnológico cubano adolece de herramientas de gestión que integren las actividades logísticas que componen este sistema. Se propone como objetivo de la investigación: diseñar un Sistema de Gestión Logístico que favorezca la integración de los procesos de servicio. En consecuencia, se desarrolló un sistema que posee como componentes: los resultados de modelos logísticos, un plan de medidas para la mejora del proceso y un sistema de indicadores logísticos. Se analizaron documentos de la organización y del sector biotecnológico, así como la bibliografía nacional e internacional sobre el tema. Se aplicaron técnicas como la tormenta de ideas, lista de chequeo y diagrama Ishikawa. La implementación del Sistema de Gestión Logístico integra los procesos mediante la articulación de la gestión estratégica y el control de gestión, utilizando indicadores asociados a la logística, que responden a las exigencias y necesidades de las empresas.

Palabras clave: sistema de gestión, sistema logístico, indicadores.

ABSTRACT
The Cuban biotechnology business system lacks management tools that integrate the logistics activities that make up this system. The research objective is proposed: Design a Logistics Management System that favors the integration of service processes. Consequently, a system was developed that has as components: the results of Logistics Models, a Plan of measures for the improvement of the process and a System of Logistics Indicators. Documents from the organization and the biotechnology sector were analyzed, as well as the national and international bibliography on the subject. Techniques such as brainstorming, checklist and Ishikawa diagram were applied. The implementation of the Logistics Management System integrates the processes through the articulation of strategic management and management control, using indicators associated with logistics, which respond to the demands and needs of the enterprises.

Keywords: *Management system, logistics system, indicators.*

I. INTRODUCCIÓN

La gestión empresarial comprende la satisfacción al cliente como uno de sus principales objetivos, donde la logística juega un papel protagónico, al integrarla como una cadena desde los proveedores hasta los clientes y viéndola como todo un sistema que debe funcionar armónicamente [1]. En este contexto, el término integración adquiere mayor relevancia, y es una tendencia en las organizaciones integrar los sistemas de gestión, para obtener resultados superiores al otorgar a los directivos una visión sistémica que proporciona mayor efectividad en la toma de decisiones.

Precisamente, debido al carácter integral de la logística, ha sido necesaria la creación de herramientas que permitan el logro de la misma, así como un análisis exhaustivo y un diseño eficiente del propio sistema logístico que responda a las exigencias y necesidades de las empresas en el contexto actual [1]. Es transcendental, según los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido, que las organizaciones adopten un sistema de evaluación confiable que permita identificar los elementos que condicionan sus sistemas logísticos, medirlos y proporcionar información de retorno a la organización para mejorar el proceso de toma de decisiones[1].

Particular importancia le otorga Mora (2007) al plantear que las empresas presentan dificultades en la medición del desempeño de las actividades logísticas en función de la satisfacción del cliente [2]. Lo anterior, constituye una barrera para la alta dirección en: la identificación de los principales problemas y cuellos de botella que se presentan a lo largo de la cadena logística. Esto perjudica ostensiblemente la competitividad de las empresas en los mercados y provoca la pérdida paulatina de sus clientes.

Estudios realizados en Latinoamérica por Gómez, et al. (2010), sobre el estado de la logística, reflejan que la mayor parte de las empresas se encuentran en los niveles medio y bajo según la escala del Modelo de Referencia para la Logística Competitiva [3]. Esto indica que los mayores retrasos en el desarrollo de la logística se localizan en: el diseño del sistema logístico y en la gestión logística [3]. Del mismo modo resultan antecedentes investigativos de Acevedo Suárez, et. al. (2010), en empresas cubanas, que evalúan de regular a la logística [4].

Por otra parte, otros autores corroboran la necesidad de diseñar los sistemas logísticos de manera integrada, los que han plasmado sus análisis, caracterizaciones y diseños en organizaciones cubanas [5-7].

Investigaciones sobre organizaciones de Holguín, han señalado que: "no se tienen referencias de que se hayan realizado esfuerzos en la introducción de tendencias modernas relacionadas con los sistemas logísticos, ni una concepción integral de los subsistemas que lo integran" [8].

La biotecnología cubana, procura posicionarse a nivel internacional en un sector altamente competitivo. La experiencia de la misma se evalúa de exitosa en términos de: generación de nuevos productos (bio-fármacos y vacunas), impacto en la salud pública, número de patentes registradas, ritmo de las exportaciones, flujo de caja generado, costo por peso de producción alcanzado y retorno de las inversiones acometidas). No obstante, estos tipos de instituciones se diferencian de la mayoría de las empresas biotecnológicas del mundo, en cuanto a la forma de obtener financiamiento y los propósitos generales de sus producciones). La biotecnología cubana ha avanzado hacia un sistema de trabajo con enfoque a procesos y técnicas de dirección empresarial que atraviesan horizontalmente la organización). Sin embargo, el desarrollo y mejora se centra en los procesos claves de las mismas, eludiendo los servicios de apoyo).

La actual logística en el sector biotecnológico cubano refleja insuficiencia de estudios, debido a que dichos estudios se fundamentan en la necesidad de crear productos y servicios con un alto nivel de conocimiento incorporado, y a una velocidad cada vez mayor para transitar por las etapas de Investigación y Desarrollo (I+D) [7, 12-14]. Reconocer el trabajo de la logística como un sistema y no como un elemento de trabajo ha resultado complejo en este sector, ya que se le ha dedicado más tiempo a la investigación y producción de un nuevo fármaco que a toda la cadena de aseguramientos logísticos a tener en cuenta para que se desarrolle el producto en sí. Los autores: Padilla (2019); Fernánde (2016) y Quiala (2018) , avalan la necesidad de este tipo de estudios, por lo que las empresas cubanas precisan dotarse de herramientas que contribuyan a elevar la eficiencia en la obtención de los productos y/o servicios que brindan [12-14].

[1] Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021; VII Congreso del PCC.

Dando continuidad a los estudios antes mencionados se desarrolla esta investigación en el Centro de Inmunología Molecular (CIM), institución biotecnológica cubana dedicada a la investigación-desarrollo, producción y comercialización de productos para el tratamiento del cáncer y otras enfermedades autoinmunes. Es la Dirección de Administración y Servicios del CIM (SERVICIM) quien ofrece servicios de: alimentación, transporte, mantenimiento constructivo, economía y operaciones, servicios generales, energía y vapor, logística y protección física a todo el CIM. Como parte de la Dirección de SERVICIM el proceso de gestión logístico debe desarrollar condiciones que favorezcan su desempeño de acuerdo a las exigencias del mercado para satisfacer las necesidades cada vez más crecientes de sus clientes.

A partir de investigaciones realizados en SERVICIM: estudios de productividad del trabajo, encuestas de satisfacción del cliente, aplicación del Modelo de Aseguramiento al Proceso a varios procesos se comprueba la existencia de insatisfacción en los trabajadores del CIM (53.7%) en relación al servicio que ofrece el proceso de gestión logístico en SERVICIM. Se obtuvo que, aunque consideran que la dirección cuenta con los recursos necesarios para cubrir sus expectativas, señalan que no existe una cultura en la prestación del servicio por parte del personal que en él trabaja [15].

Asociado a los elementos anteriores, se identifican los problemas siguientes:

- el estado de la logística califica de mal según la valoración integral del Modelo de Referencia para la logística competitiva
- los procesos de dirección que componen el sistema logístico presentan un nivel medio de integración interna, así como la desintegración de los flujos financieros, material e informativo
- resultaron elementos críticos del proceso logístico: materias primas, materiales y energía, información y personal

Por lo anterior, el objetivo general de la investigación es: diseñar un sistema de gestión logístico en SERVICIM que favorezca la integración de los procesos del Sistema Logístico (aprovisionamiento, producción, distribución y reutilización). Este diseño permitirá la retroalimentación de los subsistemas del Sistema Logístico mediante la aplicación de indicadores de gestión.

II. MÉTODOS

En el desarrollo de la investigación se utilizan un conjunto de métodos y técnicas de investigación científica de acuerdo con Hernández Calderin [2]. Se han empleado métodos teóricos y empíricos, entre ellos: estudio de documentos, análisis y síntesis en la redacción del documento, inducción y deducción en la solución de la problemática planteada, la observación directa y el criterio de expertos. Estos métodos se utilizaron en combinación con las técnicas: tormenta de ideas, dinámicas grupales, experiencias, entrevistas, activos de productividad. Se aplicaron otras técnicas propias de la ingeniería industrial como: el enfoque de procesos, las listas de chequeo, diagrama Ishikawa, software bibliográfico, Cuadro de Mando Integral (CMI), Software estadístico y la Metodología para determinar el Nivel de Integración del Sistema de Dirección de la Empresa (NISDE).

Constituye un aporte al Grupo Empresarial de las Industrias Biotecnológicas y Farmacéuticas Cubanas (BioCubaFarma) la integración de las actividades logísticas mediante la obtención de los componentes: resultados de la aplicación de modelos logísticos; plan de medidas asociado a los elementos críticos para la mejora continua del proceso; y Sistema de Indicadores Logísticos aterrizado en el Cuadro de mando Integral (CMI), mediante el cual se mide el desempeño del Sistema de Gestión Logístico, garantizando su utilidad en los subsistemas, así como se respalda la integración de los flujos del Sistema Logístico.

Materiales y métodos

El sistema de gestión se construye para obtener la integración de procesos y sistemas que al operar de forma aislada dificultan el funcionamiento de los mismos. Siendo consecuente con la investigación a fin, se estudiaron modelos logísticos y herramientas de dirección con el propósito de obtener en un Sistema de Gestión, la concatenación necesaria para lograr la integración de los procesos de servicios.

Modelos logísticos

En la modelación de los sistemas logísticos se requiere tanto modelar el sistema, como las decisiones sobre el mismo. Este propósito debe considerarse tanto en la formación como en el

[2] Selección de lecturas para un curso de Metodología de la Investigación Educativa (2000). "¿Cómo elaborar un diseño de investigación?".

funcionamiento del sistema logístico. La literatura reconoce diferentes modelos para el desarrollo de esta compleja esfera.

Modelo General de Organización

El Modelo General de Organización (MGO) es la representación de la actuación general del sistema logístico y a cuyos parámetros los procesos individuales subordinan su funcionamiento autónomo para garantizar la acción sincronizada de todo el sistema en función del cliente [3]. La conformación del MGO de la empresa debe considerarse como una actividad dinámica que necesita ser actualizado sistemáticamente. Se parte de que el proceso de reproducción empresarial es la integración de tres tipos de procesos que funcionan como un proceso único, ellos son: proceso material, proceso financiero-monetario y proceso de dirección (informativo) [16].

Para ello se utilizó el procedimiento de estudio de los sistemas logísticos, que permitió conocer la relación entre los procesos que lo componen y las actividades que forman parte de este sistema [3]. Así, como la determinación de los problemas críticos que incidieron negativamente en la operatividad del mismo y que incurrieron en la integralidad de las actividades del sistema logístico.

Modelo de Referencia para la logística competitiva

El Modelo de Referencia para la Logística competitiva (MRL) recoge el concepto de logística a aplicar la empresa cubana en los próximos años para contribuir a elevar su competitividad a niveles internacionales [3]. Dicho concepto sirve de referencia para la formación del personal y para dirigir los procesos de cambio en las empresas hacia estándares internacionales [3]. Constituye el objetivo a alcanzar por las empresas y sirve de patrón para que ellas diagnostiquen dónde están sus principales debilidades y fortalezas y dónde están las principales oportunidades y barreras que ofrece el entorno. De este modo la empresa está en condiciones de elaborar y poner en marcha un plan estratégico para el desarrollo de la logística en coordinación con la estrategia de negocio [17].

Para evaluar el estado de la logística se aplicó, mediante el método Delphi, la lista de chequeo: Características de la logística) a una muestra de 13 trabajadores del CIM. Esta lista constituye un instrumento que indica a los empresarios las características gerenciales divididas en módulos que determinan una logística de excelencia. La selección tuvo en cuenta:

disposición a participar en la encuesta
conocimiento demostrados en la actividad
competencia, creatividad, capacidad de análisis y de pensamiento
experiencias anteriores de trabajo en equipos

Sobre la base de aquellos procesos que intercambian con el proceso logístico en SERVICIM. Posteriormente se utilizó una hoja de cálculo programada en el cual se insertaron los datos y arrojó las conclusiones del estudio.

Modelo de Aseguramiento al Proceso

El Modelo de Aseguramiento al Proceso (MAP) es el conjunto de recursos, servicios y condiciones que deben asegurarse según determinadas formas, calidades, momentos y cantidades para garantizar el desempeño de un proceso de acuerdo a determinados estándares. Expresa la forma de asegurar dinámicamente las condiciones para el desempeño de un proceso en función del diseño realizado en el mismo. También integra: la tecnología, la organización y los requisitos del entorno a la logística y la planificación integral del proceso. En cuya integración están presentes e intervienen los elementos siguientes:

- entorno (social, político, económico)
- productos y servicios
- sistema de producción
- activos
- materias primas, materiales y energía
- instrumentos
- información y conocimiento
- personal
- dinero
- residuos
- huella ecológica
- impacto ambiental

El MAP define en cada proceso: ¿Qué asegurar?, ¿Con qué características asegurar?, ¿Cuándo asegurar?, ¿Cuánto asegurar?, ¿Cómo asegurar?, ¿Quién tiene que asegurar? [19]. Se aplicó el MAP con el objetivo de diagnosticar las causas que están incidiendo en la deficiente integración de las actividades del proceso a estudiar.

Herramientas de dirección para la medición del desempeño del Sistema Logístico

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de la organización, cuyo resultado al ser comparado con algún nivel de referencia podrá estar señalando una desviación. Los indicadores pueden ser empleados en la evaluación del desempeño del proceso o sistema en cada componente de gestión de la empresa, entonces se debe utilizar una herramienta que permita alinear estos indicadores con la misión y visión de la organización.

Cuadro de Mando Integral

El Cuadro de Mando Integral es un instrumento o metodología de gestión que facilita la implantación de la estrategia de la empresa de una forma eficiente. Pues, proporciona el marco, la estructura y el lenguaje adecuado para comunicar o traducir la misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas: finanzas, clientes, procesos internos y formación y crecimiento. Permiten que se genere un proceso continuo de forma que la visión se haga explícita, compartida y que todo el personal canalice sus energías hacia la consecución de la misma [12; 20].

Sistema de Indicadores Logísticos

Uno de los factores determinantes para que un proceso se pueda llevar a cabo con éxito, es implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos, con el fin de que puedan definirse posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo). Los indicadores logísticos tienen como objetivo: evaluar la eficiencia y eficacia de la gestión logística de la organización. Así como la utilización de la tecnología y el manejo de la información, con el ánimo de lograr un control permanente sobre las operaciones. Tener un seguimiento al cumplimiento de metas y objetivos, contar con retroalimentación que facilite el mejoramiento general de la cadena de abastecimiento.

En la investigación se diseñó un Sistema de Indicadores Logísticos basado en el CMI, el cual posee los principales indicadores asociados a los subprocesos aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y reutilización del proceso de gestión logístico en SERVICIM, el cual será utilizado como herramienta de gestión y control en el desempeño del Sistema Logístico.

Sistema de Gestión Logístico

Se diseñó el Sistema de Gestión Logístico en SERVICIM (SGL), el cual se observa en la Figura 1. Tiene como entrada los resultados obtenidos del diagnóstico realizado al proceso de gestión logístico mediante los modelos logísticos estudiados, dichos resultados son transformados a través de las actividades propuestas en un plan de medidas, incidiendo a su vez en los subsistemas del sistema logístico en SERVICIM. Obteniendo como salida el Sistema de Indicadores Logísticos basado en el CMI, el cual será utilizado como instrumento de gestión y control en el desempeño del sistema logístico en SERVICIM, todo ello interconectado por los flujos material, informativo y financiero.

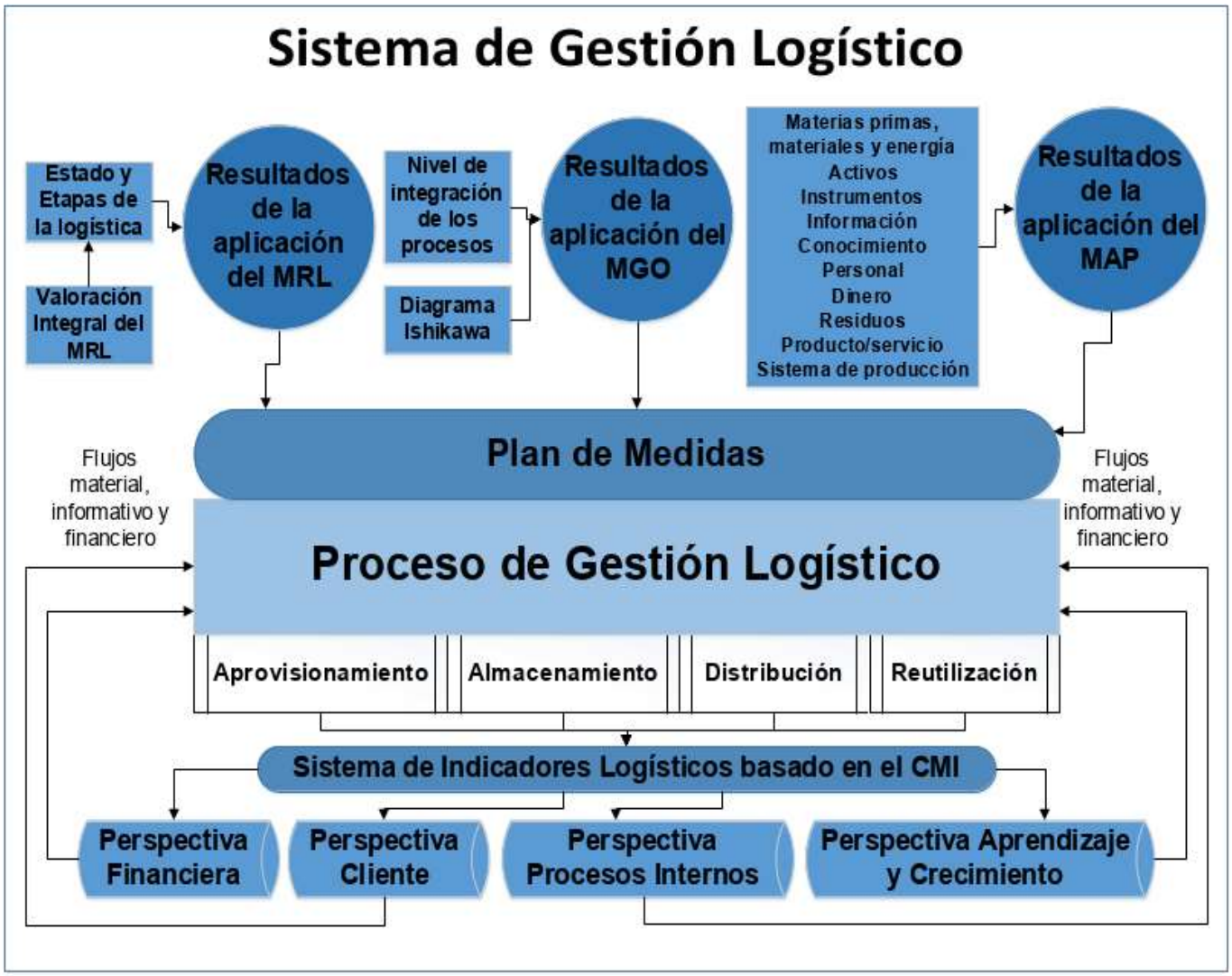

Fig. 1. Sistema de Gestión Logístico

III. RESULTADOS

Los sistemas surgen a partir de una necesidad de la práctica diaria cuya finalidad es obtener resultados superiores a los ya existentes. Son una construcción analítica-teórica que intenta modificar la estructura de un sistema real ya existente o la construcción de uno nuevo, siempre con el enfoque de una organización sistémica (implicación, diferenciación y dependencia). La cual debe establecer los límites que lo definen como sistema; dirigido a un propósito explícitamente definido donde posea la capacidad para incluir los cambios que se operan en la realidad.

Como primer componente del SGL se reflejan los resultados obtenidos de la aplicación de los tres modelos logísticos (MGO, MRL, MAP), los cuales arrojaron semejanzas en cuanto a las deficiencias detectadas.

Resultados de la aplicación del MGO

Se comprobó que los procesos de dirección que componen el sistema logístico en SERVICIM presentan un nivel medio de integración interna (NISDE interior = 0.64, en una escala de 0 a 1), el cual se determinó utilizando la metodología NISDE). Este resultado evidencia que los procesos funcionales están trabajando paulatinamente para asegurar el funcionamiento de los procesos clave. No se considera un mal funcionamiento, pero tampoco es adecuado como para satisfacer las necesidades que demandan los procesos principales. Por lo anterior, se hace necesario conocer a profundidad las brechas que existen en el proceso de gestión logístico como uno de los principales procesos de apoyo del sistema logístico en cuestión.

Se desarrolló el Diagrama Ishikawa ajustado al ciclo de dirección, como muestra la figura 2, para determinar las causas puntuales que originaron la problemática mencionada. Como puede observarse existen dificultades importantes en los cuatros actores que forman el ciclo de dirección.

Fig. 2. Diagrama Ishikawa

Del mismo modo, se constató que los flujos financieros, material e informativo de las actividades y procesos que componen el sistema logístico no funcionan de forma integrada totalmente.

Resultados de la aplicación del MRL

Se evaluó el estado de la logística en SERVICIM, el cual clasificó en nivel medio (clasificación entre el rango de 2.5-3.5) según el nivel del cumplimiento del MRL. En la Tabla 1. se presenta el resultado por cada módulo del modelo según la valoración integral, lo que evidencia (en una escala de 1-Muy Mal a 5-Excelente) que ningún módulo sobrepasa la calificación de 3,50 puntos. La valoración muestra que 6 módulos califican de mal para un 46,2%, y el resto califican de regular (53,8%). Sin embargo, se obtuvo una calificación de mal con valor de 2,96 en la valoración integral del cumplimiento del Modelo para un 59.22%; incidiendo fundamentalmente los aspectos conceptuales y gerenciales relacionados a las tecnologías de la información, tecnologías del transporte interno y externo, integración de la cadena de suministro, rendimientos logísticos y barreras.

Tabla 1. Valoración integral del Modelo de Referencia para la Logística Competitiva

Módulo	Parte del Modelo de Referencia	Promedio	Calificación
1	Concepto logístico en la empresa	3,15	Regular
2	Organización y gestión	3,05	Regular
3	Tecnología de la información	2,92	Mal
4	Sistema de software	3,20	Regular
5	Tecnología de almacenaje	3,22	Regular
6	Tecnología del transporte interno	2,90	Mal
7	Tecnología del transporte externo	2,59	Mal
8	Tecnología de manipulación	3,03	Regular
9	Integración de la cadena de suministro	2,90	Mal
10	Personal	3,15	Regular
11	Rendimientos logísticos	2,71	Mal
12	Barreras	2,64	Mal
13	Logística reversa	3,03	Regular
Valoración integral del cumplimiento del modelo		**2,96**	**Mal**

Al evaluar el desempeño logístico en SERVICIM se obtuvo el resultado que se muestra en la figura 3.

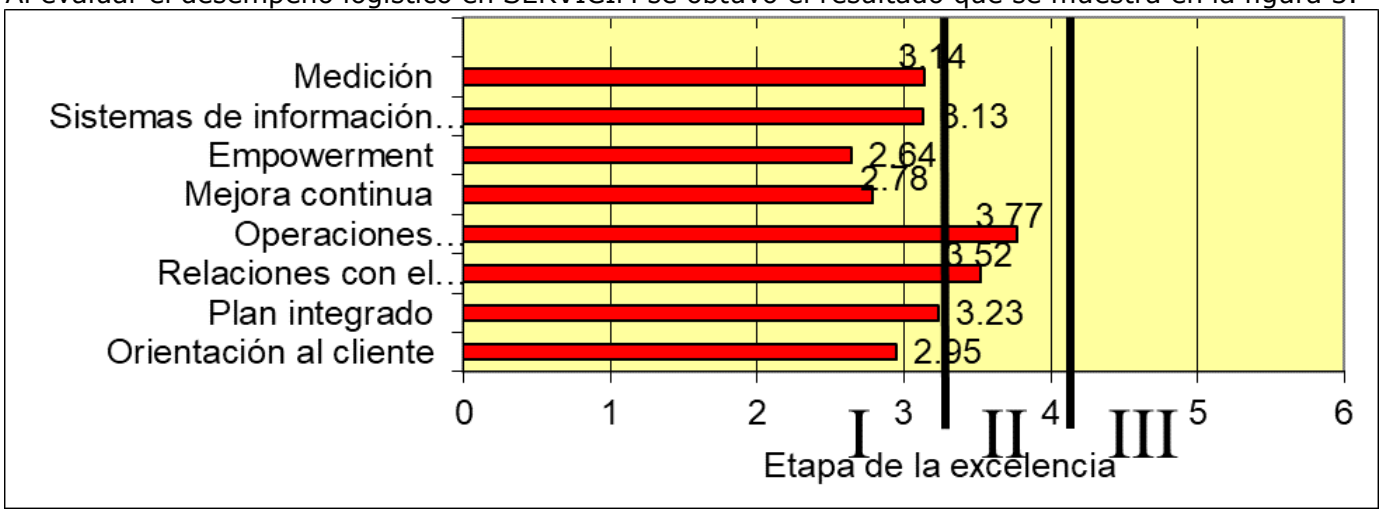

Fig. 3. Etapas de la Excelencia Logística

Como puede observarse, el 62,5% de las prácticas de actuación frente a los requerimientos del cliente que determinan las acciones de funcionamiento del desempeño logístico se encontraron en la Etapa II, aunque hay dos características que están en el límite con la Etapa I. Esto evidencia el bajo desarrollo logístico de estas prácticas en SERVICIM. Las prácticas más retrasadas resultaron:

- Empoderamiento: Significa que SERVICIM no cuenta con herramientas que le permitan aumentar sus fortalezas, mejorar sus capacidades y ampliar su potencial, de forma tal que sea capaz por sí mismo, trabajando y organizándose, de mejorar como el sistema que brinda servicios al CIM.
- Mejora continua: Indica que en SERVICIM se trabaja por resolver más los objetivos cotidianos que los objetivos propuestos a mediano o largo plazo.
- Orientación al cliente: Revela la inconformidad y desinformación que tienen las áreas del CIM (nuestros clientes) acerca de la actividad de logística según sus necesidades plasmadas para desarrollar las diversas actividades.
- Sistema de información y medición: Aunque pertenecen a la Etapa II, están en el límite de la Etapa I, por lo que es importante resaltarlo ya que estas características están muy ligadas a las dos anteriormente mencionadas.

■ Este resultado apunta al déficit que existe en cuanto a los sistemas de información que utiliza SERVICIM y a que el desempeño logístico no se mide adecuadamente.

A pesar que SERVICIM requiere dar un salto en las prácticas más retrasadas, es necesario que las restantes no se queden estancadas en la etapa II, sino que logren alcanzar las etapas III y IV facilitando así la integración de los procesos y lograr un impulso hacia la excelencia logística.

Resultados de la aplicación del MAP

El MAP es la herramienta integradora con enfoque logístico empleada para enlazar la tecnología, la organización y los requerimientos del entorno a la logística y la planificación del proceso a estudiar, mediante el aseguramiento de las condiciones y los recursos básicos para el funcionamiento del mismo. Se aplicó la herramienta en el proceso de gestión logístico en SERVICIM, como se observa en la figura 4, lo que permitió diagnosticar las causas que incidieron en la deficiente integración de las actividades del proceso.

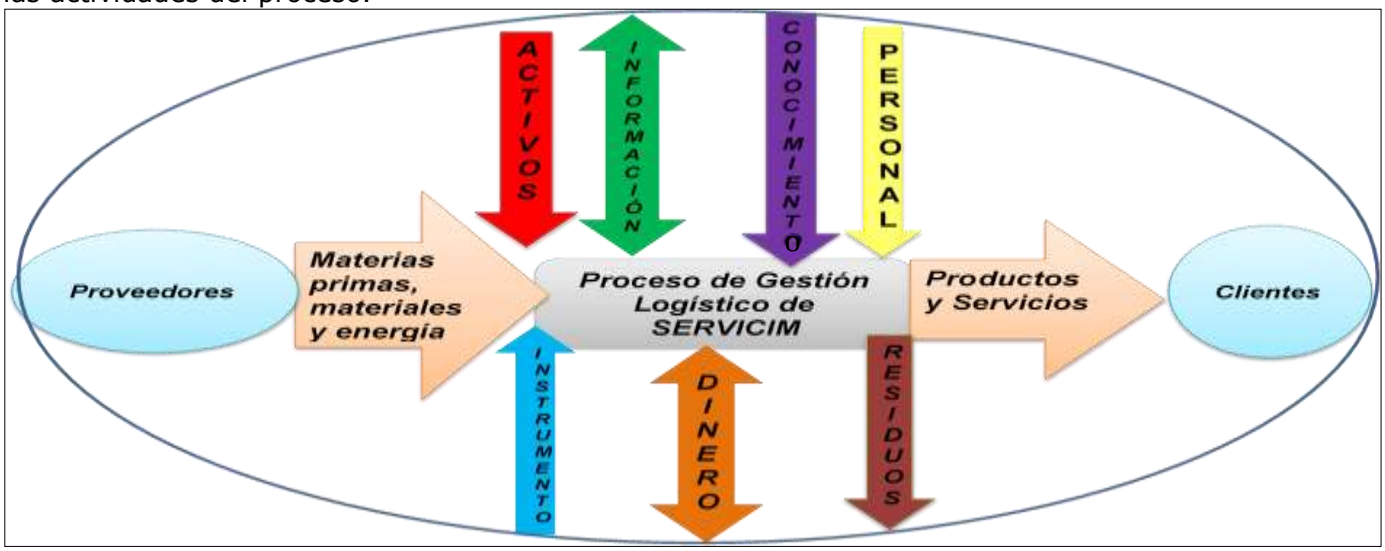

Fig. 4. Contenido general de los elementos del MAP
Fuente: Elaboración propia adaptada de Padilla Aguiar D. (2019) [12].

Los elementos críticos de un proceso son aquellos cuyos fallos impactan directamente en los resultados del proceso; de ahí la importancia de garantizar su aseguramiento y que también puedan denominarse como elementos claves de un proceso. De los elementos que aparecen representados en la figura se determinaron como críticos: materias primas, materiales y energía; información; y personal.

Un elemento crítico puede encontrarse en cualquier parte de los modelos estudiados y se define como tal, una vez analizada la totalidad de elementos que componen estas herramientas. Teniendo en cuenta su funcionamiento dentro de la empresa objeto de la investigación, se realiza una propuesta de plan de medidas asociadas a la erradicación de estos elementos críticos determinados, dando paso a la actuación del segundo componente del Sistema de Gestión Logístico que se diseñó.

Propuesta de Plan de medidas asociado a los elementos críticos

Se realizó una valoración que permitió sintetizar las coincidencias en los elementos resultantes de los modelos estudiados. La similitud en los resultados descritos anteriormente permitió desarrollar un Plan de medias para cada elemento crítico semejante. Las medidas propuestas se desarrollaron con una mayor pertinencia en el plan de actividades en SERVICIM según el formato de la Instrucción 1 de los Consejos de Estado y de Ministros, las cuales tomaron curso paulatinamente.

Con la implementación y seguimiento de las actividades del Plan de medidas se van transformando y gestionando los subsistemas del Proceso de Gestión Logístico. Se revela como componente de salida el Sistema de Indicadores Logísticos aterrizado en las cuatro perspectivas del CMI, interconectados por los flujos material, informativo y financiero, ya que constituyen los canales por los que transita la comunicación y retroalimentación del SGL.

En este sentido se efectuó un análisis de toda la información recopilada de literaturas que estudiaron empresas de servicio y de indicadores aplicados a empresas logísticas [20-23]. Esto sirvió de base para la selección de los indicadores que forman parte del Sistema de Indicadores

Logísticos que se desarrolló para gestionar y medir el desempeño del Sistema de Gestión Logístico en SERVICIM, concordando con el objetivo de la investigación.

Sistema de Indicadores Logísticos desarrollado en el CMI

Como parte del diseño del SGL y de las insuficiencias que afloran con las pretensiones de la organización, se determinó la necesidad de diseñar e instrumentar una herramienta de gestión asociada a la logística, capaz de proyectar y controlar el cumplimiento de las metas estratégicas. Esto da lugar a que se establezca un CMI, que parte del desarrollo de una arquitectura estratégica con base en la estrategia, objetivos de la organización y en el mapa de indicadores estratégicos. Apoyado en los elementos descritos se estableció el Sistema de Indicadores Logísticos en SERVICIM, cuyos indicadores están clasificados según la perspectiva correspondiente del CMI, que consecuentemente permiten llevar el control de la gestión logística en los niveles operativo, táctico y estratégico.

Para la definición y confección del Sistema de Indicadores se realizó un análisis de lo planteado por diferentes, tales autores como: Acevedo (2008); Padilla (2019); y Kaplan y N (2014). , haciendo énfasis en la agrupación de los indicadores de gestión por perspectivas (Financiera, Cliente, Procesos y de Aprendizaje y Crecimiento) [12; 20; 21]. Se facilita así el proceso de toma de decisiones para la alta dirección pues focaliza las no conformidades existentes en los diferentes procesos [25; 26].

Unido a esto se tuvieron en cuenta las características del objeto de estudio, el enfoque por procesos a aplicar en la organización, así como las particularidades del sistema logístico existente en SERVICIM. Los indicadores diseñados jugaran un doble papel, el de medir los procesos logísticos con sus respectivas actividades y el de llevar el control de la gestión a través de su interrelación con las perspectivas del CMI. Constituyendo uno de los pilares fundamentales de la investigación y un denominador común en lo planteado por los autores estudiados. Se definieron en total 16 indicadores logísticos, los cuales se muestran en la Tabla 2, correspondiendo a la perspectiva financiera 6, a la de clientes 2, a la de procesos internos 6 y a la de aprendizaje y crecimiento 2.

Tabla2. Indicadores Logísticos en SERVICIM asociados a las perspectivas del CMI

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	META
Perspectiva Financiera			
Rotación de mercancías (RotM)	Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas	Mensual	≥6 veces
Días de inventario (DI)	Cantidad de días de venta que se mantienen en inventario en un periodo. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene	Mensual	≤60 días
Exactitud del inventario (EI)	Permite analizar la diferencia entre el conteo del inventario físico y la información contable de inventario disponible	Mensual	≥95 %
Antigüedad del inventario (AI)	Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, vencimientos	Mensual	0%
Volumen de compra (VC)	Porcentaje sobre las ventas del dinero gastado en compras	Mensual	≤16%
Costo de unidad almacenada (CuA)	Relación entre el costo de almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un período determinado	Mensual	≤20%
Perspectiva Cliente			
Índice de satisfacción del cliente (SaC)	Mediante la realización de encuestas de satisfacción al cliente	Trimestral	100%
Entregas perfectas a clientes (EPfC)	Cantidad de solicitudes que se atienden perfectamente (fecha y cantidades pactadas, calidad correcta, documentación completa)	Mensual	≥90%
Perspectiva Procesos Internos			
Disponibilidad de producto (DP)	Se utiliza el submayor de productos o tarjeta de estiba para su cálculo en el punto de consumo, siendo los días disponibles los días con saldo diferente de cero	Mensual	≥80%
Nivel de cumplimiento en despachos (CuD)	Conocer la efectividad de la empresa en el cumplimiento de los despachos comparado con las solicitudes recibidas	Mensual	≥95%
Solicitudes generadas sin problemas (SsP)	Porcentaje de pedidos de compras generados sin necesidad de información adicional	Mensual	≤15%
Confiabilidad del almacén (CfAl)	Mide la ruptura del inventario por defecto o exceso en la confrontación de lo disponible físicamente frente a lo registrado en los sistemas informáticos	Mensual	≥98%
Pendientes por comprar (PendC)	Calcula el porciento de pedidos (por ítems) no comprados dentro del total de pedidos solicitados	Mensual	≥90%
Ciclo de gestión del pedido (CGP)	Calcula el ciclo de gestión del pedido por registros u observaciones para un nivel de servicio del 95 %	Mensual	≤29 días pedido nacional y ≤126 días pedido internacional
Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento			
Capacitación del personal (CapP)	Cantidades de actividades de formación ejecutadas del total de actividades de formación planificadas	Semestral	100%
Índice de satisfacción laboral (SatL)	Se calculará por encuestas de satisfacción del personal	Trimestral	100%

Se procedió a realizar un análisis que permitió relacionar las perspectivas del CMI y los subsistemas del sistema logístico en SERVICIM, con el fin de brindar al CMI un enfoque logístico, de proceso y sistémico. Este enfoque alineado con los objetivos definidos en la estrategia será capaz de relacionar los indicadores propuestos con la medición del desempeño de los procesos en SERVICIM. En la Tabla 3 se muestra esta relación, los indicadores aparecen identificados por su simbología para sintetizar la información y hacerla más comprensible para cada subsistema.

Tabla 3. Relación de subsistemas frente a perspectivas de medición del CMI

Subsistema/ perspectiva	Financiera	Procesos internos	Cliente	Aprendizaje y crecimiento
Aprovisionamiento ■	VC ■	SsP, PendC, CGP	■	CapP
Almacenamiento	RotM, DI, EI, CuA	CfAl		
Distribución		DP, CuD	SaC, EPfC■	SatL
Reutilización	AI			

Para cada uno de los indicadores se confeccionó una ficha en la cual se incluyen los aspectos que van a formar parte de la individualización del indicador, teniendo en cuenta las características siguientes: objetivo estratégico específico, objetivo del indicador, nombre y símbolo del indicador, descripción, fórmula de cálculo, unidad de medida, periodicidad, impacto, fuente de datos, metas semafóricas y responsable. En la tabla 4 se observa la ficha para el indicador: Índice de satisfacción del cliente.

Tabla 4. Ficha del indicador: Índice de satisfacción del cliente

Objetivo estratégico específico: Elevar a más del 90% los estándares de calidad en la gestión de los servicios **Objetivo del indicador:** Lograr tener un cliente satisfecho al 100%. **Nombre y símbolo del Indicador:** Índice de satisfacción del cliente (SaC) **Descripción:** Se calcula por la realización de encuestas de satisfacción al cliente.					
Fórmula de cálculo	Se aplica encuestas de satisfacción al cliente y se tabulan los resultados				
Unidad de medida	Por ciento	**Periodicidad**	Trimestral		
Impacto: Examina la prioridad e importancia que la empresa otorga a sus clientes, así como la efectividad de los sistemas informáticos utilizados para conocer, interpretar, determinar y satisfacer sus necesidades					
Fuente de datos	Tabulación de las encuestas aplicadas				
Metas	**Peligro** <80%	**Precaución**	80-99%	**Meta**	100%
Responsable	Jefe de grupo de planificación y distribución				

IV. DISCUSIÓN

3.1 Valoración del Sistema de Gestión Logístico

El alcance de la investigación no mide el resultado de la implementación del SGL, sin embargo, es necesario figurar una valoración cualitativa y cuantitativa donde aparezca plasmado el criterio, de la comunidad de expertos que se utiliza durante la investigación, acerca del Sistema de Gestión Logístico diseñado. La valoración se efectúa sobre tres dimensiones: aplicabilidad, pertinencia y generalización; para ello se elabora una encuesta conjuntamente con el psicólogo del CIM.

La **aplicabilidad** del SGL se refiere a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos y actividades de SERVICIM de manera que cumplan o excedan las necesidades y expectativas de la organización. En el caso objeto de estudio se inicia a partir de la identificación de la situación inicial (necesidad o problema detectado), sobre la que se quiere actuar mediante la identificación de la idea y el propio diseño del SGL, así como su ejecución, evaluación y, en su caso, ajuste posterior; con la intención de generar una situación final mejor que la situación de partida.

La **pertinencia** de la investigación está relacionada al espacio social donde se integran los conocimientos adquiridos o resultados del trabajo investigativo; por lo que cuando se habla de pertinencia en la presente investigación se está considerando en un sentido integral, tratando de caracterizar el Sistema de Gestión Logístico en su visión más amplia, de modo que exista congruencia entre los objetivos de la investigación, las necesidades identificadas y los intereses de la organización.

La **generalización** del SGL se asocia a la extensión de la implementación del mismo a otras empresas que posean características similares a las que tiene el objeto de estudio, de forma tal que

permita establecer todo el sistema de relaciones que él mismo posee con las demás particularidades del proceso.
Para validar la encuesta elaborada esta debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad. La validez del instrumento se realiza por el psicólogo del CIM y un grupo de expertos de la entidad mediante un pilotaje que contempla diferentes tipos de evidencia: relacionada con el contenido, relacionada con el criterio (predictiva y concurrente), y relacionada con el constructo. La confiabilidad se determina al utilizar el método de consistencia interna (coeficiente Alfa de Cronbach), el cual se desarrolla para medir la fiabilidad en la percepción que tienen los trabajadores sobre el Sistema de Gestión Logístico diseñado para la Dirección SERVICIM, cuyo resultado obtenido es alto al estar próximo a uno (α=0.9054), donde se considera un resultado aceptable e indica que existe consistencia interna entre las respuestas, representando eficiencia en la prueba.
En los resultados del procesamiento de los criterios de los expertos encuestados, atribuibles a las tres dimensiones a valorar se obtiene que el 46% y el 45% está De acuerdo y Totalmente de acuerdo, respectivamente, en el cumplimiento de las tres dimensiones sobre el Sistema de Gestión Logístico; lo que representa las puntuaciones más elevadas de la escala Likert aplicada, estando solo el 9 % Parcialmente de acuerdo, y ningún porcentaje En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo. Lo anterior presupone que la valoración que tienen los trabajadores del CIM, que a su vez son los clientes que reciben los servicios que ofrece SERVICIM, sobre el diseño del SGL propuesto es suficientemente elevada como para implementarlo.
Los saberes de la investigación se centran en el diseño del Sistema de Gestión Logístico al combinar la gestión estratégica a través de modelos logísticos para la gestión por procesos, y el control de gestión mediante un Sistema de Indicadores desarrollado con la herramienta CMI, desde una perspectiva dinámica con enfoque de procesos, garantizando su utilidad en los subprocesos de transporte, alimentación, compras y almacenes, con lo cual se respalda la integración de los flujos del Sistema Logístico y la acertada toma de decisiones.

V. CONCLUSIONES

1. La literatura consultada entorno a los Sistemas Logísticos resumen un grupo de investigaciones del sistema logístico y experiencias empresariales; y enfatizan en la necesidad que tienen las empresas de diseñar los sistemas logísticos según las características propias de las organizaciones, los cuales pueden considerarse como un todo integrado por subsistemas y componentes.
2. La aplicación del MGO determinó que los procesos del sistema logístico en SERVICIM presentan un nivel medio de integración. El estado de la logística califica en nivel medio según el nivel de cumplimiento del MRL; y de mal según la valoración integral del modelo. Los elementos críticos del proceso de gestión logístico definidos con la aplicación del MAP son: materias primas, materiales y energía; información y personal.
3. El Sistema de Gestión Logístico que se propone para SERVICIM es una combinación de modelos logísticos como herramienta de diagnóstico, el plan de medidas para la mejora continua de los procesos y el Sistema de Indicadores Logísticos desarrollado en las cuatro perspectivas del CMI, articulando la gestión estratégica y el control de gestión desde una perspectiva dinámica con enfoque de procesos.
4. El diseño de la herramienta de gestión: Sistema de Gestión Logístico integrado con la herramienta de control: Cuadro de Mando Integral, contribuye significativamente a conducir una gestión estratégica asociada a la logística, que proporcionará resultados de impacto en los sistemas logísticos.
5. Se diseñó un Sistema de Indicadores Logísticos basado en el CMI, el cual posee los principales indicadores asociados a los subprocesos aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y reutilización del proceso de gestión logístico en SERVICIM, el cual será utilizado como herramienta de gestión y control en el desempeño del Sistema Logístico.

VI. REFERENCIAS

1. Rizo León A. Los sistemas logísticos y las cadenas de suministros. Anuario Ciencia en la UNAH. 2018;16(1):1-33. ISSN 1010-2760.
2. Mora García LA. Indicadores de la gestión logística. Medellin: ECOE Ediciones; 2007. ISBN 9587-712188.

3. Gómez Acosta MI, Acevedo Suárez JA, autores cd. La logística moderna en la empresa. 2 da ed. La Habana, Cuba: Félix Varela; 2010. ISBN 978-959-07-1135-0.
4. Acevedo Suárez JA, Gómez Acosta MI, López Joy T, Acevedo Urquiaga AJ, Pardillo Baez Y. Modelo de Referencia de Redes de Valor para un desarrollo sostenible. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Diciembre 2010;1(2):29-49. ISSN 2145-6097.
5. Bejerano Bonilla A. Análisis y diseño del sistema logístico del Instituto Finlay [Tesis de grado]. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2014.
6. Gómez Acosta MI, Acevedo Suárez JA, Pardillo Baez Y, López Joy T, Lopes Martínez I. Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. Ingeniería Industrial. May-Ago 2013; XXXIV (2):212-26. ISSN 1815-5936.
7. Torralbas Velázquez A, San Marful Tristá LE. Análisis de la cadena logística de la producción de anticuerpos monoclonales en la planta ANTYTER [Tesis de grado]. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"; 2014.
8. Lao León YO, Pérez Pravia MC, Marrero Delgado F, editors. Diseño de Sistemas Logísticos en empresas comercializadoras del territorio holguinero. 6to Congreso Internacional en Competitividad Organizacional y el evento acoplado Simposium Internacional en Desarrollo Local e Innovación Sustentable; 2016; Tenancingo, Estado de México. ISBN 978-607-8513-22-2.
9. Espinosa Valdés MM, Lage Dávila A, Delgado Fernández M. Evolución de la gestión organizacional en un centro cubano de la biotecnología. Revista Ingeniería Industrial. Sept-Dic 2017; XXXVIII (3):311-22. ISSN 1815-5936.
10. Ledón Naranjo N. Propuesta de sistema de gestión del desarrollo de productos en el Centro de Inmunología Molecular. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana; 2016.
11. Espinosa Valdés MM, Ojito Magaz E, Lage Dávila A, Delgado Fernández M. El Centro de Inmunología Molecular: crecimiento y desafíos de la empresa de alta tecnología en el contexto cubano de desarrollo socialista. Cofín Habana. Jul-Dic 2018;12(2):100-29. ISSN: 2073-6061.
12. Padilla Aguiar D. Modelo de gestión de los servicios de apoyo en empresa de la biotecnología [Doctorado en Ciencias Técnicas, sin publicar]. La Habana, Cuba: Universidad Tecnológica de La Habana; 2019.
13. Fernández Nápoles Y. Diseño de la Gestión Logística para el Aprovisionamiento de los insumos para Investigaciones en el CIM [Tesis de Maestría]. La Habana, Cuba: ISPJAE; 2016.
14. Quiala Tamayo LE, Fernández Nápoles Y, Vallín García AE, Lopes Martínez I, Domínguez Pérez F, Calderio Rey Y. Una nueva visión en la gestión de la logística de aprovisionamientos en la industria biotecnológica cubana. Vaccimonitor. Sept- Dic 2018;27(3):93-101. ISSN 1025-028X.
15. Padilla Aguiar D, Acevedo Suárez JA, Urquiaga Rodriguez AJ, editors. Modelo de gestión de los servicios de apoyo en empresa de la biotecnología. Memorias de la XVIII Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura (CELALE); 2016; La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. ISBN: 978-959-261-533-5.
16. Alemán de la Torre LPA, Daimeé; Cuevas Casas, Carlos Modesto. Diagnóstico del proceso logístico para la toma de decisiones en empresas de biotecnología. Retos de la Dirección. 2019;13(2):182-202. ISSN 2306-9155.
17. Rodríguez Morales A. Aplicación del Modelo de Aseguramiento al Proceso (MAP) en la producción de ampolletas en la UEB AICA [Tesis de maestría en logística y gestión de producción no publicada]. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2016.
18. Alemán de la Torre L. Sistema de Gestión Logístico en la Dirección de Administración y Servicios (SERVICIM) del Centro de Inmunología Molecular [Tesis de maestría en dirección]. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría; 2019.
19. Acevedo Suárez JA. Modelos y estrategias de desarrollo de la Logística y las Redes de Valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica [Tesis de doctorado]. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2008.

20. Kaplan RSyN, D.P. The balanced scorecard: The balanced scored. Barcelona ed. España2014. ISBN: 8498752604, 9788498752601
21. Mora García LA. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. 2da ed: ECOE Ediciones; 2016. ISBN: 9587713966
22. C ACL, Á COM, L DFE, A NL. Medición del desempeño de la red de suministros de medicamentos en un hospital público de tercer nivel en la ciudad de Bogotá, a través del cuadro de mando integral. INGENIARE. 2016; Año 12(20):75-90. ISSN: 1909-2458
23. Padilla Aguiar D. Sistema de Gestión para la Unidad Empresarial Base de Administración y Servicios del Centro de Inmunología Molecular [Maestría en Dirección]. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2003.
24. Alfonso Robaina D. Modelo de dirección estratégica para la integración del sistema de dirección de la empresa [tesis doctoral no publicada]. La Habana, Cuba.: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2007.
25. F.E ÁR, M.L VC. Incidencia del liderazgo situacional en el índice de satisfacción laboral de los empleados de la ESPAM. INNOVA Reserch Journal. 2017;2(10):17-43. ISSN: 2477-9024
26. Jassir-Ufre E, Domínguez-Santiago, M., Paternina-Arboleda, C. D., & Henríquez-Fuentes, G. R. Impacto de los indicadores del modelo scor para el mejoramiento de la cadena de suministro de una siderúrgica, basados en el ciclo cash to cash. Innovar Colombia. 2018;28(70):147-61. ISSN 0121-505.

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses

Contribución de cada autor

Leisy Alemán de la Torre: Participó en la aplicación de los tres modelos logísticos que se presentan en la investigación, así como diseñó el Sistema de Gestión Logístico y el sistema de indicadores Logísticos desarrollados en las perspectivas del Cuadro de mando integral. También contribuyó en la elaboración y revisión del artículo.

Daimeé Padilla Aguiar: Colaboró en la aplicación del Modelo de Aseguramiento del proceso a SERVICIM. Colaboró en el diseño del Sistema de Gestión Logístico, resaltando el enfoque a procesos y el control de gestión mediante la utilización del cuadro de Mando Integral. Participó en la revisión y arreglos del artículo.

Narciso Abel Piñero Rodríguez: Participó en la determinación del nivel de integración interna del proceso de Dirección de SERVICIM, así como infirió en la determinación de los parámetros para medir la valoración de la implementación del Sistema de Gestión Logístico diseñado. Tuvo participación en la revisión del artículo.