

## **Diagnóstico del proceso logístico para la toma de decisiones en empresas de biotecnología**

### **Diagnostics of Logistics Processes for Decision-Making in Biotech Companies**

Ing. Leisy Alemán de la Torre<sup>1\*</sup>

MSc. Daimeé Padilla Aguiar<sup>1</sup>

Dr. C. Carlos Modesto Cuevas Casas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Inmunología Molecular, Cuba.

<sup>1</sup>Centro de Inmunología Molecular, Cuba.

<sup>2</sup>Profesor Titular, CETDIR, Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE), Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [leisy@cim.sld.cu](mailto:leisy@cim.sld.cu)

#### **RESUMEN**

El trabajo tiene como objetivo diagnosticar el funcionamiento del proceso logístico para así propiciar conocimiento científico que mejore la toma de decisiones en empresas de la biotecnología. Se tomó como referencia el Centro de Inmunología Molecular, institución biotecnológica cubana dedicada a la investigación-desarrollo, producción y comercialización de productos para el tratamiento del cáncer y otras enfermedades autoinmunes. El estudio se realizó mediante análisis de documentos; el uso de entrevistas y encuestas para evaluar el estado de la logística y criterio de expertos a través de la técnica Delphi. El proceso logístico es evaluado mediante tres modelos, combinación de: modelo de referencia para la logística competitiva, modelo general de organización y el modelo de aseguramiento al proceso. Con la aplicación de los modelos se perfeccionó la gestión de los procesos logísticos, se posibilitó la integración entre ellos, para brindar un mejor servicio al cliente de empresas de la biotecnología.

**Palabras clave:** *logística, procesos logísticos, modelos logísticos.*

## **ABSTRACT**

The purpose of this paper is to diagnose the operation of logistics processes to produce scientific knowledge for better decision-making in biotechnological companies. This study was conducted at the Center of Molecular Immunology, a Cuban biotech institution engaged in research-development, production, and sale of products to treat cancer and other autoimmune diseases. Several documents issued by the institution and the biotech sector, as well as related national and international literature, were consulted. Other methods included interviews to evaluate the state of logistics, and expert criteria, using the Delphi technique. The logistics process was evaluated through three models that comprised the main results of research: a reference model of competitive logistics for diagnosis and projection of competitive development of its logistics internationally, a general organizational model for analysis and arrangement of logistics systems, and a model of process assurance for contrasting contents in process management at strategic, tactical, and operational levels. The implementation of these models improved and integrated logistics process management to offer better services to biotechnological company clients.

**Keywords:** *logistics, logistics processes, logistics models.*

Recibido: 05/03/2019

Aprobado: 29/05/2019

## **INTRODUCCIÓN**

Brindar un servicio de excelencia viene dado por la correcta gestión de sus procesos. La gestión empresarial se basa en la satisfacción al cliente 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.

La logística es el conjunto de actividades que gestiona los flujos materiales, informativos y financieros encaminados a llegar al cliente final, añadiéndole valor al mismo. Garantiza el funcionamiento de los procesos de forma más económica y eficiente posible, partiendo del objetivo de suministrar al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazo, costos y lugar requeridos contribuyendo así a la preservación del medio ambiente (León, 2018). Del mismo modo se puede considerar como factor de diferenciación competitiva desde el punto de vista estratégico para la empresa, pues permite agregar valor a los productos al reducir los costos logísticos, incidiendo directamente en la satisfacción del cliente final.

El estado actual de la logística en el sector biotecnológico cubano refleja la insuficiencia de estudios en esta esfera, debido a que estas tienen su fundamento en la necesidad de crear productos y servicios con un alto nivel de conocimiento incorporado, y a una velocidad cada vez mayor para que estos pasen por las etapas de investigación y desarrollo (I+D). 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 dedica 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 (Amaya Rodríguez, Jardines Ochoa y Hernández Torres, 2009; Denove, 2006; Hayes, 2008) avalan así mismo 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.

Este trabajo se desarrolla 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. La Dirección de SERVICIM ofrece servicios de alimentación, transporte, mantenimiento constructivo, economía y operaciones, servicios generales, energía y vapor, logística y protección física a todo el CIM. El proceso logístico de SERVICIM para satisfacer las necesidades cada vez más crecientes de sus clientes debe desarrollar condiciones que favorezcan su desempeño de acuerdo a las exigencias del mercado.

En 2014 se realizó un diagnóstico en el CIM y se concluyó que existen deficiencias que dificultan el desempeño de su sistema logístico (Vallin García, 2014):

- ✓ Deficiente innovación en procesos de apoyo como la cadena de suministro y la gestión administrativa.
- ✓ La clasificación de mal en la aplicación del Modelo de Referencia para la logística competitiva con un valor de 2.45.

Posteriormente entre 2016-2018 se corroboró que en el CIM existieron un grupo de deficiencias asociadas a la gestión del servicio (Padilla Aguiar, 2019):

- ✓ Baja integridad entre los procesos en SERVICIM, cada área defiende su proceso y no se integran en un sistema.
- ✓ Baja capacitación específica, personal no preparado para ofrecer el servicio.
- ✓ Deficiente sistema de codificación, el sistema de gestión de almacenes contiene productos cuyo código no ofrece información.
- ✓ Problemas con la logística (planificación, los materiales no llegan en tiempo, desabastecimiento de insumos y demora en la confección de instrumentos de pago).

A partir de estudios realizados en SERVICIM: estudios de productividad del trabajo, encuestas de satisfacción del cliente, aplicación del MAP a varios procesos; es posible comprobar la existencia de insatisfacción en los trabajadores del CIM (53.7%) en relación al servicio que ofrece el proceso logístico de SERVICIM; pues aun cuando consideran que 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 (Padilla Aguiar, Acevedo Suárez y Urquiaga Rodríguez, 2016).

Asociado a los elementos anteriormente descritos se identifican los problemas siguientes: desconocimiento parcial en temas logísticos del personal que atiende las actividades de compras y almacenes; insuficiente gestión de compras enfocada a la satisfacción del cliente interno (áreas del CIM); deficiente clasificación y codificación de los productos del almacén e incorrecta utilización de herramientas de control en la gestión de inventarios; así como la baja integración de los procesos de gestión.

Los acontecimientos de la vida se manifiestan como un proceso constante de toma de decisiones. En las empresas este proceso tiene un enfoque multicriterio, el cual se

torna cada vez más complejo cuando intervienen múltiples criterios de decisión, es por ello que existe la tendencia de utilizar herramientas que ayuden en este sentido (Hernández Toirac, 2012). Las empresas tienen grandes vacíos en la medición del desempeño de los procesos logísticos en función de la satisfacción del cliente, como es el caso del objeto de estudio. Lo anterior constituye una barrera para la dirección, en la identificación de los principales problemas y atrasos o incumplimientos a lo largo del proceso logístico, y que perjudican la competitividad de las empresas e inciden en la pérdida paulatina de sus clientes (Mora García, 2004).

En consecuencia a lo anterior, se define como objetivo, diagnosticar el funcionamiento del proceso logístico propiciando un conocimiento científico, que permita realizar mejoras y apoyar la toma de decisiones en empresas de la biotecnología, tomando como referencia el Centro de Inmunología Molecular (CIM).

En este estudio se utilizó: la revisión bibliográfica y de documentos, entrevistas, encuestas; así como la utilización del criterio de expertos a través de la técnica Delphi.

## **DESARROLLO**

Las organizaciones están obligadas a enfocar la gestión hacia el cliente y no hacia el producto. El éxito está, como plantean Gómez Acosta, Acevedo Suárez y colectivo de autores (2010) en situar al cliente y sus necesidades en el punto central de atención de los sistemas productivos y lograr la coordinación de estos últimos a través del enfoque logístico con su integración como una cadena de procesos continuos que se activan en el instante en que el cliente demanda el producto/servicio.

En este orden de análisis se han pronunciado empresas andaluzas al plantear la clara necesidad de fomentar la logística integral dentro de un modelo integrado de gestión, en el que los objetivos logísticos sean medibles mediante el uso de los sistemas de información disponibles, con el objeto de proporcionar a la dirección de la empresa un mayor control sobre los procesos logísticos (Muñuzuri Sanz, 2006).

Estudios realizados en Latinoamérica por Gómez Acosta, Acevedo Suárez y colectivo de autores (2010), sobre el estado de la logística, reflejan que la mayor parte de las empresas se encuentran en los niveles medio y bajo, indicando que los mayores

retrasos en el desarrollo de la logística se localizan en el diseño del sistema logístico y en la gestión logística. Del mismo modo resultan antecedentes investigativos Acevedo Suárez, Gómez Acosta, López Joy, Acevedo Urquiaga, y Pardillo Baez (2010), en empresas cubanas, que evalúan de regular a la logística.

Por otra parte otros autores (Bejerano Bonilla, 2014; Gómez Acosta, Acevedo Suárez, Pardillo Baez, López Joy y Lopes Martínez, 2013; Ríos Hernández, 2012; Torralbas Velázquez, 2014) corroboran la necesidad de diseñar los sistemas logísticos de manera integrada mediante análisis, caracterizaciones y diseños en organizaciones cubanas.

Investigaciones recientes en organizaciones holguineras (Lao León, 2016) refieren: “no se tienen referencias de que se hayan realizado muchos esfuerzos en la introducción de tendencias modernas relacionadas con los sistemas logísticos, ni una concepción integral de los subsistemas que lo integran” (p. 2).

Por todo lo anteriormente planteado se coincide con Acevedo Suárez, Gómez Acosta, , Pardillo Báez, López Joy y Suárez Lima (2015) al conceptualizar que: “el desarrollo de los sistemas logísticos en las entidades constituye un “cuello de botella” para el desarrollo de la organización y gestión de las empresas en pos de mejorar su desempeño en la economía nacional” (p. 10).

### **Modelos Logísticos**

Las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos, lo que a su vez se ha derivado en la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones configurar su sistema de gestión. Para alcanzar este objetivo se precisan estrategias conjuntas entre los socios, un manejo eficiente de los recursos y la generación constante de valor agregado al cliente final (Hidalgo, 2013).

Diseñar un sistema logístico integral le otorga a la alta dirección una potente herramienta para la toma de decisiones estratégicas, con el fin de alcanzar un elevado nivel de servicio al cliente, partiendo de una adecuada organización logística. 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 funcionamiento del sistema logístico. La literatura reconoce diferentes

modelos para el desarrollo de esta compleja esfera.

### *1. Modelo de Referencia para la Logística Competitiva (MRL)*

El Modelo de Referencia para la logística competitiva (MRL) recoge el concepto de logística que debe aplicar la empresa cubana en los próximos años para contribuir exitosamente a elevar su competitividad a niveles internacionales y sirve de referencia para la formación del personal y para dirigir los procesos de cambio en las empresas hacia estándares internacionales (Gómez Acosta, Acevedo Suárez, y colectivo de autores, 2007).

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 (Rodríguez Morales, 2016). En la tabla 1 se muestran los elementos que abarca el MRL.

**Tabla 1.** Elementos del MRL.

1. Concepto logístico	2. Tecnología de transporte externo
3. Organización y gestión	4. Tecnología de manipulación
5. Tecnología de información	6. Integración en la cadena de suministro
7. Sistema de software	8. Personal
9. Tecnología de almacenaje	10. Rendimientos logísticos
11. Tecnología de transporte interno	12. Barreras del entorno
13. Medio ambiente	

### *2. Modelo General de Organización (MGO)*

La organización de cualquier sistema logístico requiere coordinarse de forma tal que cada elemento actúe bajo la atención a los parámetros claves que caracterizan el funcionamiento de todo el sistema en forma competitiva.

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 (Gómez Acosta y colectivo de autores, 2010)

La conformación del MGO de la empresa debe considerarse como una actividad dinámica. Necesita ser actualizado sistemáticamente y requiere que constantemente se verifique la correspondencia de las actuaciones con sus formulaciones. 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) (García, 2010).

### *3. Modelo de Aseguramiento al Proceso (MAP)*

El 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; conocimiento; personal; dinero; residuos; huella ecológica e impacto ambiental.

El MAP define en cada proceso: ¿Qué asegurar?, ¿Con qué características asegurar?, ¿Cuándo asegurar?, ¿Cuánto asegurar?, ¿Cómo asegurar?, ¿Quién tiene que asegurar? (Acevedo Suárez, 2008)

## **RESULTADOS**

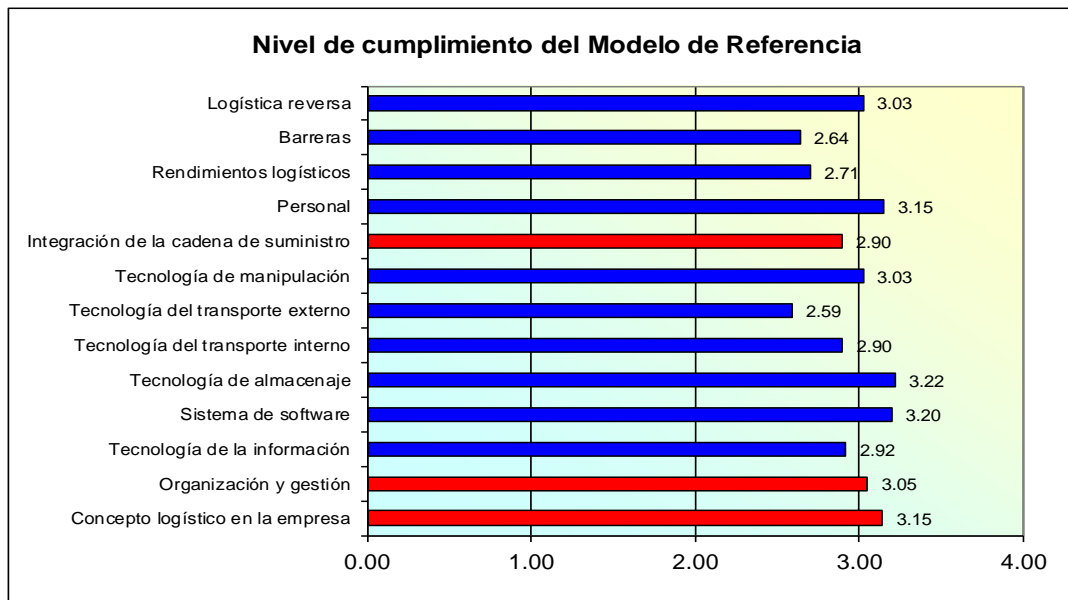
El proceso logístico de SERVICIM está compuesto por varios subprocesos: la planificación; las compras (nacionales para el CIM e internacionales para SERVICIM); el almacenamiento (recepción, almacenamiento y despacho); la distribución y las ventas internas de mercancías; el transporte interno (montacargas) y externo para las compras; además de la gestión de algunos servicios asociados a mejorar la imagen corporativa del CIM, a la compra de gases industriales, relacionados con el transporte (tapicería de asientos, solicitud de mantenimiento técnico), enmarcamiento de cuadros, empapelado de puertas y ventanas y tapicerías de muebles.

**Evaluación del Estado de la logística y del Desempeño logístico en SERVICIM según el MRL**



Para evaluar el estado de la logística en SERVICIM se aplicó la lista de chequeo: Características de la logística del MRL a una muestra de trece trabajadores del CIM. La selección fue teniendo en cuenta: disposición a participar en la encuesta, conocimiento demostrados en la actividad, competencia, creatividad, capacidad de análisis y de pensamiento, así como experiencias anteriores de trabajo en equipos; además la sobre base de aquellos departamentos que tienen intercambio con el proceso logístico de SERVICIM. La selección del equipo de expertos se realizó a partir del cálculo del coeficiente por experto (coeficiente K), que contempla el método Delphi, quedando como expertos todos los seleccionados.

La valoración general de los expertos acerca del nivel de cumplimiento del MRL en SERVICIM clasifica en nivel medio (valor de 2.96). En la figura 1 se presenta el resultado por cada módulo del Modelo y como se puede observar, la valoración (en una escala de 1-2.5 bajo, 2.5-3.5 medio, 3.5-4.2 bueno, 4.2-5 excelente) evidencia que ningún módulo alcanza la calificación de 3,50 puntos.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1:** Nivel de cumplimiento del Modelo de Referencia de la Logística.

En la tabla 2 se presenta la calificación de cada módulo según la valoración integral del MRL, donde puede observarse que 6 módulos califican de mal para un 46,2 %, y el resto clasifican de regular (53,8 %); sin embargo, se obtuvo una calificación general de *mal*, para un 59.22 %; incidiendo fundamentalmente los aspectos conceptuales y gerenciales, relacionados con las tecnologías de la información, tecnologías del transporte interno y externo, integración de la cadena de suministro, rendimientos logísticos y barreras. La escala utilizada para realizar esta calificación se muestra a continuación:

Porcentaje > 90 Excelente; 90 ≥ Porcentaje ≥ 80 Bien; 80 > Porcentaje ≥ 60 Regular; 60 > Porcentaje > 30 Mal; Porcentaje ≤ 30 Muy mal.

**Tabla 2.** Valoración integral del Modelo de Referencia de la Logística.

Módulo	Parte del Modelo de Referencia	Promedio	Porcentaje	Calificación
1	Concepto logístico en la empresa	3,15	62.92	Regular
2	Organización y gestión	3,05	61.10	Regular
3	<i>Tecnología de la información</i>	2,92	58.46	Mal
4	Sistema de software	3,20	64.00	Regular
5	Tecnología de almacenaje	3,22	64.42	Regular
6	<i>Tecnología del transporte interno</i>	2,90	58.05	Mal
7	<i>Tecnología del transporte externo</i>	2,59	51.86	Mal
8	Tecnología de manipulación	3,03	60.51	Regular
9	<i>Integración de la cadena de suministro</i>	2,90	57.97	Mal
10	Personal	3,15	63.08	Regular
11	<i>Rendimientos logísticos</i>	2,71	54.10	Mal
12	<i>Barreras</i>	2,64	52.82	Mal
13	Logística reversa	3,03	60.51	Regular
Valoración integral del cumplimiento del modelo		2,96	59.22	<i>Mal</i>

Fuente: Elaboración propia.

Las prácticas de actuación frente a los requerimientos del cliente que determinan las acciones de funcionamiento del desempeño logístico de la empresa son: orientación al cliente, plan integrado, relaciones con el proveedor, planificación de operaciones transfuncionales, mejora continua, empoderamiento, sistemas de información integrados y medición. Las cuatro etapas que caracterizan el avance hacia la excelencia logística definidas en el MRL son (Gómez Acosta y colectivo de autores, 2007):

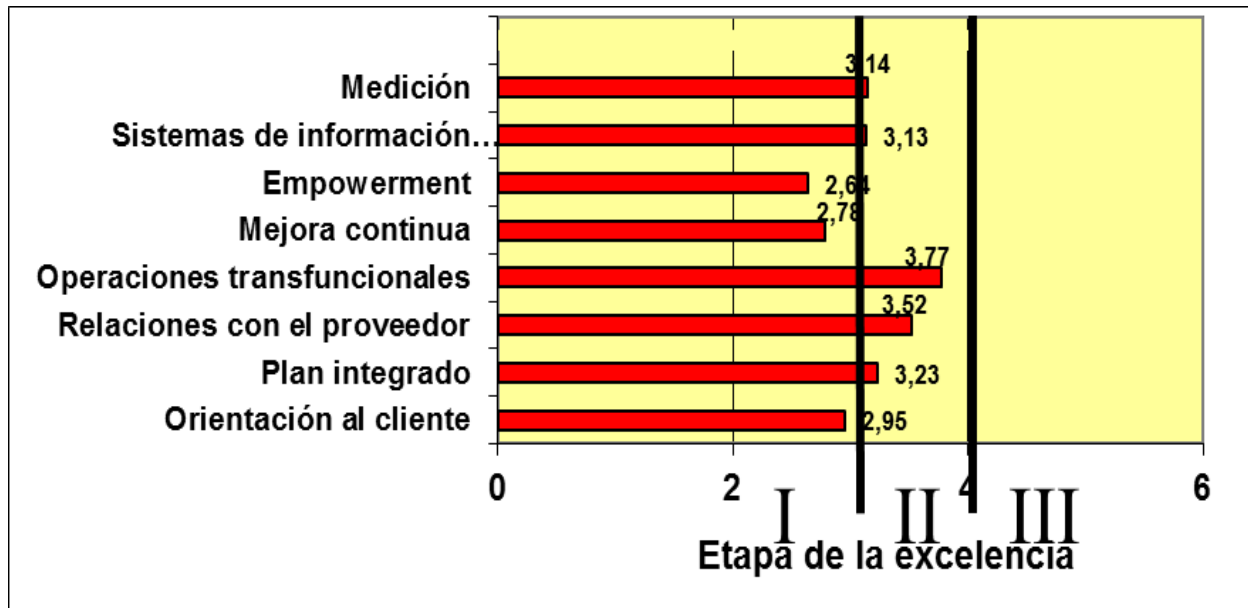
Etapas I: Gestión informal diaria del negocio

Etapas II: Énfasis en el control y medición

Etapas III: Excelencia funcional en la cadena del negocio

Etapas IV: Excelencia e integración de los procesos claves

Al evaluar el desempeño logístico en SERVICIM se obtuvo el resultado que se muestra en la figura 2. Como puede observarse el 62,5 % de las prácticas se encuentran en la Etapa II, aunque hay dos características que están en el límite con la Etapa I; lo que evidencia el bajo desarrollo logístico de estas prácticas en SERVICIM.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2.** Medición de las características de la Excelencia Logística.

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.

### **Análisis del proceso logístico de SERVICIM según el MGO**

Al analizar el proceso logístico se constató que los flujos financieros, material e informativo que componen el sistema logístico no funcionan de forma integrada al presentar un nivel de integración ( $NISDE_{interior} = 0.64$ , en una escala de 0 a 1), el cual fue determinado utilizando la metodología NISDE (Nivel de integración del sistema de dirección de la empresa). Para una mejor comprensión se conformó la representación gráfica (Fig. 3) de los tres flujos.



Actividades: Brinda el servicio de abastecimiento, custodia y despacho de mercancías a todas las áreas del CIM, entre ellos:

- ✓ Solicitud y planificación de la demanda de insumos de las áreas.
- ✓ Contrataciones con entidades externas.
- ✓ Colectar ofertas y facturas de los insumos.
- ✓ Cargar, recepcionar y custodiar las mercancías para el CIM.
- ✓ Actualizar en el sistema MISTRAL Stock todos los movimientos con las mercancías que se encuentran en el almacén.
- ✓ Distribución y despacho de los insumos por solicitudes de las áreas.

Sistema logístico evaluado de mal, según valoración integral del MRL aplicado.

***Elemento: Residuos***

- Ciclo Operativo: Almacenaje, tratamiento, entrega.
- Ciclo Estratégico: Reducción de residuos.

Actividades: Existe un procedimiento para los expedientes de ajustes (mermas, rotura, vencimiento o deterioro de mercancías), pero no incluye el tratamiento de los productos químicos. Existe un procedimiento para la gestión de los inventarios ociosos y de lento movimiento.

***Elemento: Activos***

- Ciclo Operativo: Insumos, alquiler, serviciaje, explotación.
- Ciclo Táctico: Contratación, compra y almacenaje de repuestos.
- Ciclo Estratégico: Proyecto de inversión.

Actividades: Mobiliario de oficina, equipos informáticos y ofimáticos, tecnologías de almacenamiento (cámaras frías), medios de transportación interna de mercancías, equipos de refrigeración, equipos de pesaje.

***Elemento: Materias primas, Materiales y energía***

- Ciclo Operativo: Gestión de mercado, contratación, compra nacional, transporte nacional, recepción, almacenaje, entrega, consumo.
- Ciclo Táctico: Normación y control de consumo, ahorro.
- Ciclo Estratégico: Investigación, racionalización.

Actividades:

- ✓ Materia Prima: información que se genera en la entrada del proceso logístico (solicitudes y aprobaciones de la demanda, solicitudes de compra, ofertas, facturas, instrumentos de pago, informes de recepción, vales de despacho.)
- ✓ Materiales: material de oficina y ofimático, medios de comunicación, medios de protección.
- ✓ Energía: combustible para los medios de transporte, sistemas climatizados, energía eléctrica.

***Elemento: Proveedores y Clientes***

Actividades:

- ✓ Proveedores: más de cien entre suministradores nacionales y extranjeros, empresas importadoras-exportadoras.
- ✓ Clientes: Direcciones y áreas del CIM.

***Elemento: Instrumentos***

- Ciclo Operativo: Utilización, calibración, certificación.
- Ciclo Táctico: Contratación, compra, transporte, almacenaje, conservación.

Actividades: Pesas, escaleras para la actividad de almacén, sensores de temperatura y humedad, medios de transporte interno (traspaletas, carretillas).

***Elemento: Información***

- Ciclo Operativo: Captación, transmisión, procesamiento, almacenamiento, presentación, utilización, toma de decisiones, comunicación.
- Ciclo Táctico: Supervisión del flujo, mejoramiento y fiabilidad.
- Ciclo Estratégico: Organización del flujo, informatización y automatización nuevas técnicas y modelos.

Actividades: Sistema de Gestión de Inventarios MISTRAL STOCKS. Tabla Financiera en Excel. Tabla de Máximos y mínimos en Excel. Sistema de Gestión Comercial RECOMLUS.

***Elementos: Conocimiento***

- Ciclo Operativo: Búsqueda y suministro, difusión, implementación y utilización.
- Ciclo Táctico: Registro y administración de la propiedad intelectual.
- Ciclo Estratégico: Investigación, desarrollo, transferencia, innovación, diseño, sistematización y documentación.

Actividades: Personal no capacitado en temas relacionados con economía de almacén, gestión de demanda y gestión comercial. Existencia de un Proyecto de desarrollo SERVICIM-CUJAE 2018-2019 con el objetivo de integrar estudios de investigación (universidad) a los problemas reales (empresa) y lograr implementación de soluciones. Este proyecto tiene la misión además de incorporar conocimiento al personal del proceso.

***Elemento: Personal***

- Ciclo Operativo: Desempeño, insumos de trabajo, pago, disciplina y estimulación.
- Ciclo Táctico: Diseño y condiciones de trabajo, selección, contratación y capacitación.
- Ciclo Estratégico: Formación, desarrollo de nuevos métodos y sistemas.

Actividades: Personal con buen desempeño, pero baja calificación (16.7 %) según nivel de escolaridad. El pago es por resultados. Cuentan con buenas condiciones de trabajo: iluminación, clima, mobiliarios, medios de protección. Se trabaja de conjunto con varias instituciones que aporten nuevas soluciones al proceso de gestión lo cual garantiza un encadenamiento en el campo del conocimiento.

***Elemento: Dinero***

- Ciclo Operativo: Cobros, pagos, disponibilidad financiera.
- Ciclo Táctico: Administración del flujo de caja.

Actividades: Suficiente presupuesto para realizar las compras en plaza (en mercado nacional), e insuficiente liquidez otorgada por el OSDE para realizar importaciones. El flujo de caja se comporta con balance positivo desde hace más de 15 años.

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. 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.

**Valoración de los resultados con la aplicación de los modelos**

Considerando el análisis realizado anteriormente, donde se diagnosticó la situación actual del proceso logístico de SERVICIM con la aplicación de los modelos, los

elementos críticos resultantes son: materias primas, materiales y energía; información y personal. Las medidas propuestas se observan con una mayor pertinencia en el anexo 1 al utilizar la Instrucción 1 para su desarrollo.

**Elemento semejante: Materias primas, materiales y energía**

Resultados MRL: Módulo Tecnologías del transporte interno y externo con valores de 2.90 y 2.59 respectivamente.

Resultados MGO: Trabajo manual, rutinario y agotador en el análisis que merma el rendimiento de los especialistas.

Resultados MAP: No definidos métodos de gestión de la demanda, ni de gestión de inventarios. Baja disponibilidad de los productos que demanda el cliente. Alto nivel de inventario ocioso y baja rotación.

Medidas propuestas: Aplicar el Procedimiento de Planificación de los Inventarios definido por Gómez Acosta y colectivo de autores (2007), que se muestra en la figura 4.



Fuente: (Gómez Acosta y cols. 2007)

**Fig. 4.** Procedimiento de Planificación de los Inventarios.

**Elemento semejante: Información**

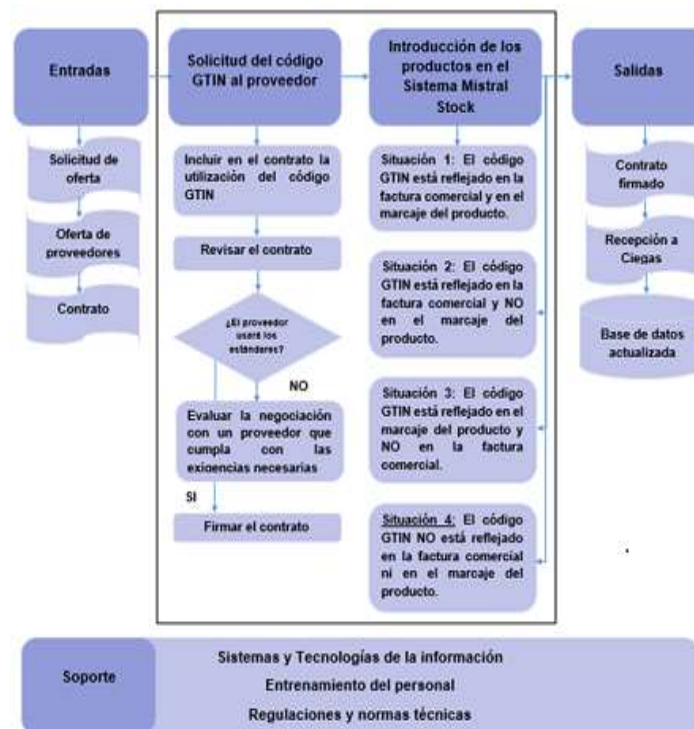


Resultados MRL: Módulo Tecnologías de la información con valor de 2.92. Módulo Rendimiento Logístico con valor de 2.71.

Resultados MGO: Utilización de sistemas informáticos incompletos y no integrados que impiden intercambio de información entre ellos.

Resultados MAP: No se cuenta con un sistema automatizado para planificar las compras. No utilización de estándares de clasificación y codificación de productos. Falta de fluidez y continuidad de la actividad, ya que las compras se realizan a través de tablas de Microsoft Excel.

Medidas propuestas: Unificar los sistemas de gestión de la información donde se vinculen todas las esferas comerciales, a partir de un ERP que garantice la integración de la misma. Analizar la posibilidad de realizar el método de Máximos y Mínimos a través de sistemas integrales automatizados. Implementar el procedimiento de codificación y clasificación de productos, diseñado por Rodríguez Rivero (2018), que se muestra en la figura 5.



Fuente: (Rodríguez Rivero, 2018)

**Fig. 5.** Procedimiento de codificación y clasificación de productos en SERVICIM.

***Elemento semejante: Personal***

Resultados MRL: Módulo Integración de la cadena de suministro con valor de 2.90. Módulo Barreras con valor de 2.64.

Resultados MGO: Envejecimiento de capital humano, déficit de personal profesional en la especialidad.

Resultados MAP: Ausencia de conocimiento científico necesario para afrontar problemas y la toma oportuna de decisiones. Trabajadores no capacitados en economía de almacén ni en gestión logística. Insuficientes conocimientos relacionados con gestión de compras, inventarios y almacenes.

Medidas propuestas: Analizar el proceso de selección del personal según la gestión por competencias. Definir el Plan de Capacitación requerido para los trabajadores según las funciones que realizan.

## **CONCLUSIONES**

- El estado de la logística en SERVICIM califica en nivel medio según el nivel de cumplimiento del MRL; y de mal según la valoración integral del modelo, para un 59.22%. Los elementos críticos del proceso logístico definidos con la aplicación del MAP son: materias primas, materiales y energía; información y personal.
- La aplicación de los modelos logísticos MRL, MGO y MAP permitió la construcción del sistema de medidas propuestas en función de la integración del proceso logístico de SERVICIM.
- Quedó demostrada la necesidad del diseño de un nuevo Sistema de Gestión Logístico para las empresas de la biotecnología que en su estructura contengan servicios de apoyo.

## **REFERENCIAS**

Acevedo Suárez, J. A. (2008). *Modelos y estrategias de desarrollo de la logística y las redes de valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica*. Disertación doctoral no publicada. Instituto superior politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba.

- Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M.I., López Joy, T., Acevedo Urquiaga, A.J. & Pardillo Baez, Y. (2010). Modelo de referencia de redes de valor para un desarrollo sostenible. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 1(2), 29-49.
- Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M.I., Pardillo Báez, Y., López Joy, T., Suárez Lima, Y. (2015). El desarrollo empresarial como base del éxito de la actualización del modelo económico cubano. *Revista Cubana De Ciencias Económicas-ekotemas-*, 1(1), 1-11.
- Amaya Rodríguez, Y., Jardines Ochoa, M. y Hernández Torres, M. (2009). Instrumento para evaluar el nivel de satisfacción en los usuarios de los servicios asistenciales. *Ingeniería industrial*, xxx(2), 1-7.
- Bejerano Bonilla, A. (2014). *Análisis y diseño del sistema logístico del instituto Finlay*. (tesis de grado no publicada). Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba.
- Denove, c. A. P., j. D. (2006). *Satisfaction: how every great company listens to the voice of the customer* (the penguin group ed.). Ny, us: portafolio.
- García, I. M. Á. (2010). Aplicación del mgo en la cadena de suministro del heberon alfar. (tesis de maestría no publicada). Instituto superior politécnico "josé antonio echeverría". La Habana, Cuba.
- Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., Pardillo Baez, Y., López Joy T., Lopes Martínez, I. (2013). Caracterización de la logística y las redes de valor en empresas cubanas en perfeccionamiento empresarial. *Ingeniería industrial*, xxxiv(2), 212-226.
- Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., et al. (2007). La logística moderna en la empresa (vol. I, II). La Habana, Cuba: Editora Logicuba.
- Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., et al (2010). La logística moderna en la empresa (2 da ed. Vol. I). La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Hayes, B. E. (2008). *Measuring customer satisfaction and loyalty: survey design, use, and statistical analysis methods*. (3rd ed.). Milwaukee, wi, us: asq quality press.
- Hernández Toirac, I. M. (2012). *Sistema integral de apoyo para la toma de decisiones multicriteriales*. Tesis de maestría no publicada. Ispjae, la habana, cuba. .
- Hidalgo, m. E. B. B. G. T. (2013). Gestión de la cadena de suministros de aguas y refresco ciego montero. .

Lao León, y. O., Pérez Pravia, M.C., Marrero Delgado, F. (2016). *Diseño de sistemas logísticos en empresas comercializadoras del territorio holguinero*. Paper presented at the 6to. Congreso internacional en competitividad organizacional y el evento acoplado simposium internacional en desarrollo local e innovación sustentable, universidad de holguín, universidad central "martha abreu" de las villas, cuba.

León, A. R. (2018). Los sistemas logísticos y las cadenas de suministros. *Anuario ciencia en la unah*, 16(1), 1-33.

Mora García, I. A. (2004). Indicadores de gestión logísticos, la República De Bogotá, p. 7. Recuperado de [https://www.academia.edu/4400075/indicadores\\_de\\_gestion\\_logisticos](https://www.academia.edu/4400075/indicadores_de_gestion_logisticos)

Muñuzuri Sanz, J., Cortés Achedad, P., Ibáñez Rivas, J.N., Delgado Román, M.C. (2006). *Sistemas de gestión logística: modelo de gestión y proceso de auditoría*. Paper presented at the x congreso de ingeniería de organización, valencia, españa.

Padilla Aguiar, d. (2019). Modelo de gestión de los servicios de apoyo en empresa de la biotecnología. Disertación doctoral no publicada, universidad tecnológica de la habana "josé antonio echeverría", la habana, cuba.

Padilla Aguiar, D., Acevedo Suárez, J. A., y Urquiaga Rodríguez, A.J. (2016). Modelo de gestión de los servicios de apoyo en empresa de la biotecnología. Paper presented at the memorias de la xviii convención científica de ingeniería y arquitectura ,celale La Habana, Cuba.

Ríos Hernández, M. (2012). Caracterización del sistema logístico de comercio interior en mayabeque. Disertación doctoral no publicada, instituto superior politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba.

Rodríguez Morales, A. (2016). Aplicación del modelo de aseguramiento al proceso (map) en la producción de ampollitas en la ueb aica. Tesis de maestría no publicad. Instituto superior politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba.

Rodríguez Rivero, G. (2018). Diseño de un sistema de identificación de productos y su propuesta de implementación en la dirección de servicim. (trabajo de grado no publicado), universidad tecnológica de la habana, la habana, cuba.

Torrallas Velázquez, A. Y. S. M. T., I. E. (2014). Análisis de la cadena logística de la producción de anticuerpos monoclonales en la planta antyter. (tesis de grado no publicada), instituto superior politécnico "José Antonio Echeverría" La Habana, Cuba.

Vallín García, A. E. (2014). Mejora de la logística de importaciones del centro de inmunología molecular. (grado de especialista en dirección y gestión empresarial no publicado), escuela superior de cuadros del estado y del gobierno, La Habana, Cuba.