

## ***GESTIÓN INTEGRADA DE CADENAS DE SUMINISTRO PARA LA FABRICACIÓN DE TEJAS ACANALADAS***

### ***INTEGRATED MANAGEMENT SUPPLY CHAIN FOR MANUFACTURING TEXAS FLUTED***

**Hany Arango Brito Denis**

Empresa Militar Industrial G. B. Francisco Cruz Bourzac, Mayabeque, Cuba

[hany.arango@reduim.cu](mailto:hany.arango@reduim.cu)

---

#### **Resumen**

La competitividad empresarial ha impuesto la necesidad de gestionar los negocios, pensando en la máxima satisfacción de los clientes finales, y para ello, la cooperación interempresarial debe constituir una premisa. Ante tal reto, surgen tendencias como las cadenas de suministro que han contribuido a obtener resultados exitosos. La investigación pretende adecuar el concepto de gestión integrada cadenas de suministro al entorno empresarial de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), en correspondencia con la política del país. El objetivo de la investigación es analizar y rediseñar la cadena de suministro para la fabricación de tejas acanaladas para disminuir los tiempos de reaprovisionamiento. Los resultados fundamentales son: el análisis y diseño de la cadena de suministro, utilizando el Modelo y Procedimiento para el Desarrollo de la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro (MP-GICS), la caracterización de la cadena de suministro y un plan de acciones para potenciar la gestión integrada de la cadena.

**Palabras claves:** Gestión Integrada de Cadenas de Suministro, logística, organización empresarial.

#### **Abstract**

Business competitiveness has imposed the need to manage the thinking of the maximum satisfaction of end customers, this inter-business cooperation should be a premise; to challenge such trends emerge as supply chains that have contributed to successful outcomes. The research aims to adapt the concept of integrated supply chain business environment of the Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), in line with the policy of the country. The aim of the research is: To analyze and redesign the supply chain to manufacture pantiles to reduce refueling times. The main results are: the analysis and design of the supply chain using the Model and Process Development of Integrated Supply Chain (MP-GICS), characterization of the supply chain and an action plan to enhance integrated management of the chain.

**Keywords:** Supply Chain Management, Logistics, enterprise organization.

**Clasificación JEL:** M10

## Introducción

En la actualidad, el entorno empresarial se sitúa en medio de la globalización de mercados en los que rigen los cambios en las necesidades de los clientes, lo cual exige una mayor competitividad y coordinación entre las entidades (Chavarría H. , Rojas P. , Sepúlveda S., 2002). Los altos niveles de competitividad que caracterizan hoy a los mercados internacionales han conllevado a que las empresas trabajen de forma más integrada, utilizando enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todas las partes. La integración y la cooperación mutua entre empresas se han convertido en la herramienta fundamental para sobrevivir y tener éxito en un entorno cada vez más agresivo y dinámico.

Bajo este principio de integridad empresarial, comienza a tomar una gran relevancia la organización de las cadenas de suministro, cuya misión es garantizar la disponibilidad del producto o servicio requerido en la cantidad y calidad especificadas, en el momento oportuno, en el lugar debido, con los costos mínimos, para el cliente indicado (interno o externo). La competencia como cadenas de suministro se concreta en la agilidad para responder a las demandas finales (Mentzer J.T., et al., 2001), (Peña A.; Zumelzu L., 2006).

La Empresa Militar Industrial G.B. Francisco Cruz Bourzac, en lo adelante EMI FCB, como parte de la Unión de Industria Militar y del sistema empresarial cubano, ha visto la necesidad de investigar y diseñar sus cadenas de suministro, dado que está presentando inestabilidad en algunos de sus eslabones, lo cual está repercutiendo negativamente en los resultados económicos de la empresa y en la satisfacción a los clientes. La misma constituye el objeto de estudio de la presente investigación.

Aportes:

Económico. Aumento de la eficiencia y la eficacia del sistema logístico, lo cual impacta positivamente en los resultados económicos de la empresa.

Social. Al incrementarse la eficiencia de la cadena de suministro, se obtiene una mayor satisfacción del cliente final.

Metodológico. El trabajo representa una base metodológica para diseñar las cadenas de suministro del resto de los procesos productivos de la empresa, permitiendo pasar de la gestión por subsistema logístico a la gestión por cadenas de suministro.

Lograr un cambio de mentalidad en los principales actores de la cadena de suministro enfocado a la integración y cooperación interempresarial.

## Evolución de la logística hasta la cadena de suministro

Durante varias décadas la logística se ha desarrollado hasta convertirse en un proceso estratégico por el cual la empresa organiza y mantiene su actividad y la importancia de la misma en el marco empresarial actual, destacando la necesidad del conocimiento de los conceptos, procesos y actividades de estas (Betancour O., 2012).

Actualmente, “la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) ha emergido como un paso superior en la gestión logística y ha sido el resultado de un entorno cada vez más dinámico, donde la integración entre todos los eslabones que conforman la cadena es un elemento esencial en la sobrevivencia de las empresas en el mercado.” (Acevedo J.A.; Gómez M., 2013)

El término de logística se viene manejando desde siglos anteriores. En sus inicios, era utilizado solamente en la esfera militar, asociado al proceso de movimiento y avituallamiento de las tropas. No es hasta mediados del siglo pasado que se comienza a desarrollar este término en la esfera empresarial.

A la hora de estudiar la evolución de la logística empresarial, los autores que se plantean más adelante, han coincidido en enmarcar este proceso en cuatro grandes etapas:

- Etapa inicial: asociada a su surgimiento alrededor de los años 50.
- Etapa de madurez: alrededor de los 70.
- Etapa de desarrollo: década de los 80 e inicio de los 90.
- Etapa contemporánea: finales de los 90 hasta la actualidad.

La logística en la etapa contemporánea ha alcanzado un desarrollo acelerado y perfila como la opción para generar ventajas competitivas. En estos años se da un cambio en la filosofía gerencial de las empresas, signado por un concepto central: la integración, donde los diferentes actores del proceso logístico funcionan como eslabones de una cadena, que deben trabajar de conjunto, como socios que tienen como objetivo común la satisfacción del cliente final, para así todos lograr ganancias y mantener la competitividad en el mercado.

Las cadenas de suministro se convierten entonces en la nueva forma de gestión empresarial, las cuales se extienden más allá de las fronteras de la empresa. En esta etapa se plantea la integración de los procesos logísticos (desde el cliente final hasta el proveedor inicial), vistas las organizaciones como subsistemas de un sistema global cada vez más competitivo, que genera un mejor servicio al cliente final.

Muchos autores interesados en el tema han expresado sus conceptos. Algunos de ellos se muestran a continuación:

“La cadena de suministro es algo más que logística. Es un término que 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”. (Elías J.; Hernández S., 2002)

“Cadena de suministros es literalmente una cadena de eslabones (procesos y actores) que buscan satisfacer las necesidades del cliente. Cada eslabón ‘produce’ una parte del producto final, llámese transportar, producir, almacenar, embarcar, comprar, etcétera”. (A.J.G Antonio, 2004)

Cuba ha tenido pioneros en el estudio, desarrollo y divulgación de las cadenas de suministro, entre ellos, Gómez Acosta y Acevedo Suárez, quienes definieron que “una cadena de suministro es una red global usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final, a través de un flujo diseñado de información, distribución física, y efectivo.”(Acevedo J. A.; Gómez M.I., 2007)

En lo sucesivo, este concepto será por el que se regirá la autora, al realizar los análisis, ya que de forma muy sencilla y concreta define qué es una cadena de suministro, para qué se utiliza y cómo se utiliza.

Con las cadenas de suministro se cambia el enfoque individual por un análisis integral de la cadena logística con un enfoque en procesos. Los errores en que se incurre en su fase inicial se manifiestan en la secuencia del proceso. Para que este sea efectivo, deben ser analizados los tres flujos que lo componen; ellos son material, financiero e informativo.

Flujo material. Este flujo transcurre desde la entrada de la materia prima hasta la entrega del producto al cliente, pasando por todos los procesos de transformación del mismo. Además, debe verse un flujo de retorno que abarca no solo los desechos y pérdidas que ocurren a lo largo del sistema logístico, sino también del retorno de los medios unitarizadores de carga, y del producto luego de vencido su uso por el cliente (Spech Abreu G., 2010).

Flujo financiero monetario. Refleja los ingresos a la empresa, los anticipos que recibe en forma de créditos, asignaciones del presupuesto, etc. y los egresos, como resultado de la entrada de determinados recursos, así como a la remuneración de la fuerza de trabajo (Spech Abreu G., 2010).

Flujo informativo. Es el intercambio bidireccional de datos de transacciones y status de inventario entre actores/socios en la cadena de suministro, por ejemplo: pronósticos de ventas/compras, planes promocionales, órdenes de compra, validación de pedidos, aceptación/crédito de pedidos, información de inventarios, información de envíos –tracking & tracing, facturas, pagos y requerimientos de surtido (Pérez R., 2010).

Cualquier actividad relacionada con estos tres flujos debe ejecutarse de forma racional y coordinada, con el mínimo de interrupciones, en su debido tiempo, con los costos óptimos, siendo el cliente final la meta hacia donde se encaminen todas las acciones.

La gestión de la cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro, o por sus siglas en inglés SCM (Supply Chain Management) es la integración de diversos procesos del negocio y de otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales, que proporcionan productos, servicios e informaciones que agregan valor para el cliente. (Acevedo J. A.; Gómez M.I., 2007)

Con la SCM, cada miembro o eslabón logra ventajas sostenibles dentro del mercado, tales como (Soto Hernández A., 2010):

- Mejoramiento significativo de la productividad del sistema logístico.
- Incremento de los niveles de servicio al cliente.
- Desarrollo de competencias propias que se basen en el saber hacer de la empresa.
- Ingresos sostenibles en el tiempo (gana hoy y gana mañana).
- Gestión estratégica del costo, definiendo estrategias que permitan reducir el costo total de la cadena.
- Intercambio de información rápida y fiable.
- Gestión efectiva del flujo físico de materiales.

La cadena de suministro debe tener una entidad coordinadora cuyas funciones son (Pardillo Y. 2015):

- Definición de los objetivos estratégicos de la Supply Chain.
- Elaborar los pronósticos de demanda de la Supply Chain.
- Promover la coordinación de los planes de producción e inversión en el marco de la Supply Chain.
- Organizar el intercambio de información entre los participantes.
- Coordinar las propuestas de precios entre los participantes.
- Elaboración y firma de contratos conjuntos, identificando la responsabilidad de cada participante.
- Coordinar los problemas de financiamiento entre los participantes.
- Coordinación de la prevención de riesgos.
- Elaborar y dar seguimiento a proyectos de desarrollo conjunto.
- Coordinar los procesos de formación de los especialistas de las entidades participantes.

La necesidad de TIC en las cadenas de suministro.

El desarrollo y uso intensivo de las tecnologías de informática y comunicaciones (TIC) se han convertido en un ente facilitador para el desarrollo de las cadenas de suministro. Las mismas constituyen una herramienta tecnológica, organizativa y de gestión, cuya implementación en las cadenas de suministro permite racionalizar y acelerar los flujos de información, dar respuesta rápida y eficiente a las necesidades de los clientes, optimizar el flujo material y financiero, mejorar la productividad, entre otras ventajas.

En la actualidad, existen y están disponibles diversas TIC, con diferente nivel de complejidad y alcance, quedando por parte de los empresarios implementar aquellas que respondan a sus procesos.

### **Modelo de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro**

El Modelo de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro (MGICS) promueve la creación de estructuras de cooperación y colaboración entre empresas que funcionen en paralelo con las estructuras organizativas (Backstrand, 2007), (Sablón Cossío, 2014), (Arango, et al., 2008).

Las premisas para su aplicación se basan en la participación consciente de las entidades y sus instancias superiores y en función de su capacitación. Los principios se definen a partir de relaciones de cooperación lideradas por una entidad focal y teniendo en cuenta estrategias comunes que abarcan toda la cadena de suministro. Las relaciones entre los elementos estructurales del MGICS se definen como entradas de las entidades y el interés estratégico en la red; en el modelo se interrelacionan elementos estructurales, y las salidas se concretan en la organización de la gestión en la cadena y un plan conjunto (López Joy T., 2014).

El Modelo de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro se representa en la siguiente figura (López Joy T., 2014):



Modelo de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro (MGICS) (López Joy T. 2014).

La Gestión Integrada de la Cadena de Suministro no significa que todos sus eslabones deban estar subordinados administrativamente a la misma instancia (Acevedo J.A.; Gómez Acosta M.I., 2000), (Cabrera F., 2008), (Straube F. ; Pfohl H., 2008). Se trata de generar formas colegiadas de dirección entre las entidades que integran la cadena de suministro.

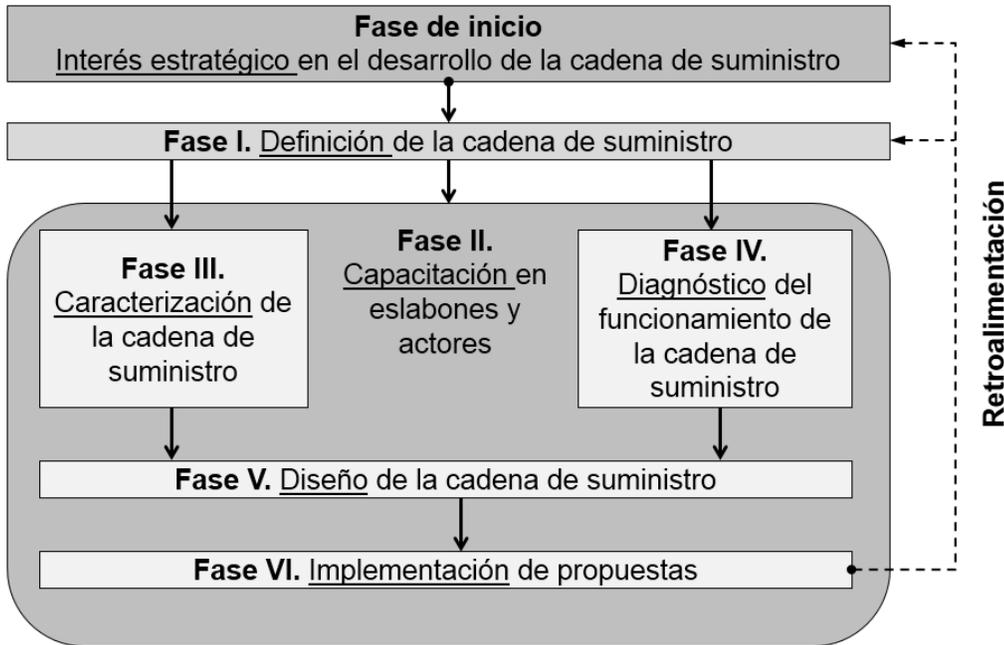
Procedimiento de diseño de las cadenas de suministro (PDCS)

El procedimiento para el diseño o rediseño de las cadenas de suministro fue desarrollado por el Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO) de la CUJAE, en el marco del modelo de desarrollo de la logística y la gestión integrada de las cadenas de suministro en las empresas cubanas. El PDCS tiene como propósito guiar a las empresas en la formación de capacidades de actuación que tributen a alcanzar el MGICS.

La fase de inicio del PDCS tiene lugar ante la manifestación de intereses estratégicos a nivel gubernamental, en un sector económico, una empresa o entidad. La capacitación como segunda fase del PDCS se enfoca al alcance del MGICS y está presente en el resto de las fases de manera solapada acorde con la formación de capacidades de actuación necesarias en la cadena y sus actores. Posteriormente, se ejecutan las fases de caracterización y diagnóstico de forma paralela y en estrecha relación.

La caracterización contempla elementos del entorno y el mercado, que definen la red y sus objetivos. En el diagnóstico se aplican herramientas de análisis, se mide el indicador de impacto y el alcance del Modelo de Referencia Red de Valor (MRRV) para definir la etapa de desarrollo en que se encuentra la cadena, según el MGICS. Con los resultados de estas fases se procede al diseño de la red y la definición de estrategias de desarrollo y su implementación (López Joy T., 2014).

La relación entre las fases del PDCA se muestra en la siguiente figura:



Procedimiento para el desarrollo de cadenas de suministro en Cuba (López Joy T., 2014).

### Las cadenas de suministro en la economía cubana

Durante el período 2000-2014, el Laboratorio LOGESPRO ha llevado a cabo una serie de investigaciones científicas vinculadas con las cadenas de suministro y los sistemas logísticos con resultados de aplicación en la práctica empresarial (Rodríguez G. ; Delgado Y., 2006), (Gómez M. I.; Pardillo Y., 2011), (Lopes I., 2011), (López T., 2011), (López T., Orta E., et al., 2011), (López T.; Orta E., et al, 2011), (López T.; Orta E., et al., 2011), (Pardillo Y. 2011). De forma general, ante una problemática puntual empresarial, han sido desarrolladas y aplicadas diferentes técnicas y modelos como son: Modelo General de Organización (Acevedo, Urquiaga, et al., 1996), (Urquiaga, 2000), Plan de fechas principales (Gómez, 1997), Modelo de Diseño de Nodos de Integración (Pardillo Y., 2013), Modelo de Gestión Colaborativa del Flujo Logístico (Acevedo, 2013), Modelos de Referencia de la Logística, las cadenas de suministro y los inventarios, Modelo de Valor del Proceso (Acevedo, 2008), (Acevedo, Gómez, et al., 2011), entre otros.

Lo anteriormente expuesto constituye un avance desde el punto de vista metodológico y de pensamiento logístico, que tendrá resultados positivos en un futuro, pero no significa que hallamos pasado a una etapa superior, pues la mayoría de las entidades no logran integrar aún sus propios subsistemas; muchísimo menos logran integrarse como cadena en aras de lograr mayor competitividad y satisfacción del cliente final.

Los empresarios cubanos deben comprender la necesidad de asimilar el enfoque de gestión de la cadena de suministro como vía principal de alcanzar un alto nivel de satisfacción de las demandas de los clientes con alta competitividad, en el marco de la actualización del modelo económico cubano.

Resumen de la aplicación del MP-GICS en la fábrica de tejas acanaladas

Producto ofertado

El producto ofertado es teja acanalada para techos, construida en chapa galvanizada y prelacada, de espesor 0,6 mm, ancho 1100mm o 1250 mm.

Las tejas se embalan en paquetes de 50 unidades, flejadas, con separadores de madera entre paquetes que permite operar con montacargas.

Entidades que ejecutan cada proceso que integra la red

Proveedores internacionales de materias primas: SKN (de china), Thai Binh Corp. (de China) y Logimetal (de Europa)

Proveedores nacionales de materias primas: MINAGRI

Empresa importadora: Tecnotex

Financista: Rafin

Puerto: Mariel

Transportista: AUSA

Fábrica: EMI FCB

Comercializadoras: Escambray, AUSA, MINCIN

### **Entidad coordinadora**

La entidad coordinadora es la EMI Francisco Cruz Bourzac, pues realiza funciones tales como:

- Elaborar los pronósticos de la demanda.
- Promueve la coordinación de los planes de producción.
- Promueve las inversiones y proyectos de desarrollo.
- Elabora los precios de ventas.
- Planifica y defiende los presupuestos y créditos bancarios.

Con los proveedores internacionales se contratan el acero, que constituye materia prima fundamental del producto, el equipamiento y las piezas de repuesto de los mismos. Como proveedor nacional está el MINAGRI, que nos suministra la madera necesaria para embalar las cargas de producción terminada.

La empresa importadora es la que decide, basada en múltiples criterios, el proveedor con el que se realizará la compra. La EMI solamente está facultada para realizar el análisis técnico de las ofertas y sugerir qué criterio debe tener mayor peso ante circunstancias específicas. Los criterios de selección que se tienen en cuenta son por lo general: precio, calidad del producto y tiempo de entrega.

AUSA aparece en dos momentos de la cadena, uno como transportista y otro como comercializador, por lo que esta entidad es fundamental en nuestro proceso y hay que mantener una estrecha interrelación.

Las relaciones entre todos los actores antes mencionados tienen como problemática fundamental la falta de coordinación e integración de sus procesos.

Clientes finales de la cadena

Los clientes finales de la cadena de suministro objeto de estudio son: empresas de servicios, empresas productivas, inmobiliarias, cooperativas, empresas productoras, la población, entidades de las FAR (UIM, UCM, UAN, regiones militares).

### **Elementos de entradas**

Interés estratégico:

- Incrementar la disponibilidad de tejas en el mercado.
- Reducir de costos.
- Mejorar la competitividad del producto.
- Optimizar los tiempos de entrada de las materias primas.
- Incrementar el valor agregado al cliente final.

Entidades de la cadena de suministro:

- EMI FCB
- AUSA
- TECNOTEX
- ESCAMBRAY
- RAFIN
- MINAGRI
- MINCIN
- Proveedores Extranjeros

### Variables de coordinación

Las variables a coordinar responden a la problemática de la cadena en el entorno actual:

- Capacidad
- Demanda
- Disponibilidad
- Costos
- Precios
- Volúmenes de entregas
- Puntualidad de entregas
- Inventarios
- Calidad
- Servicio al cliente
- Financiamiento
- Retorno de medios unitarizadores de carga

### Indicador de impacto

Una de las esencias de la dirección de empresas dice que no se puede gestionar aquello que no se puede medir (Sink S.; Tuttle T., 1989). Para gestionar algo, debe ser previamente medido (Roth N. G., 2003).

Ciclo de reaprovisionamiento	Valor actual	Meta
	227 días	180 días

Con este indicador se estaría midiendo el nivel de coordinación entre los actores de la cadena, pues la reducción de estos tiempos, que están preestablecidos oficialmente, solo se puede disminuir con un arduo trabajo y una estrecha relación entre todas las partes.

Existen tiempos que no se pueden disminuir, como es el caso de la travesía marítima, el tiempo de fabricación del proveedor. Sin embargo, en otras actividades sí se puede ganar tiempo como, por ejemplo, las presentaciones y aceptación de ofertas, reofertas y Comité GAE.

### Desarrollo de la logística

El concepto logístico que aplica la entidad objeto de estudio no juega un papel integrador de sus actividades. Existe un nivel de coordinación entre las áreas, pero todavía es muy bajo con relación al nivel necesario. A partir de 2014, se realizó una serie de cambios de estructura que han permitido mayor autonomía a los eslabones ejecutivos de la empresa, y la alta dirección ha sido insistente explicando los objetivos estratégicos logísticos. Sin embargo, todavía no se ha logrado un cambio de mentalidad en el resto de los directivos que permita trabajar con un enfoque logístico de excelencia.

Con la aplicación del Modelo de Referencia para la Logística Competitiva de las Empresas Latinoamericanas, desarrollado en el laboratorio LOGESPRO de la CUJAE, se pudo evaluar de una forma muy sencilla y efectiva los elementos de la organización que influyen en la gestión logística. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla, donde el sistema logístico de la empresa alcanza una calificación de Regular con un valor de 3,30, superior a la media de la muestra referida en el modelo.

### Puntuación de la empresa por cada módulo del MRL

Módulo	Parte del Modelo de Referencia	Valor	Calificación del nivel de la logística	Comparación con la media de la muestra total
1	Concepto logístico en la empresa	3	Mal	Inferior a la media
2	Organización y gestión	4	Bien	Superior a la media
3	Tecnología de la información	3	Mal	Inferior a la media
4	Sistema de software	2	Mal	Inferior a la media
5	Tecnología de almacenaje	3	Regular	Superior a la media
6	Tecnología del transporte interno	4	Regular	Superior a la media
7	Tecnología del transporte externo	4	Bien	Superior a la media
8	Tecnología de manipulación	3	Regular	Superior a la media
9	Integración de la cadena de suministro	3	Mal	Igual a la media
10	Personal	4	Bien	Superior a la media
11	Rendimientos logísticos	2	Mal	Inferior a la media
12	Barreras	4	Bien	Superior a la media
13	Logística Reversa	4	Bien	Igual a la media
Valoración total		3,3023	Regular	Superior a la media

Los mayores problemas que afectan la logística son los sistemas de software y la tecnología de información. El bajo nivel de informatización y automatización que tiene la empresa impide trabajar con bases de datos integradas, lo cual repercute directamente en el flujo informativo y, por tanto, en la toma de decisiones efectiva y oportuna.

Los almacenes, por ejemplo, no están automatizados; todo el movimiento contable se realiza en el área de medios de rotación, con lo cual se pierde mucho tiempo y se retarda la información. Al mismo tiempo, las áreas relacionadas con las actividades logísticas no están conectadas a la base de datos de los almacenes, por lo que resulta muy difícil la toma de decisiones en este sentido. Situación similar ocurre con la actividad económica y contable de las áreas productivas, las cuales están automatizadas, tienen sistemas de software, pero no están interconectadas en red con el sistema contable principal de la empresa; el proceso se realiza importando y exportando datos con una frecuencia determinada.

Del total de módulos evaluados, el 54% (7 módulos) está en un nivel superior a la media; el 15% (2 módulos) está igual a la media, y solo el 31% (4 módulos) se encuentra inferior a la media, pudiendo concluir que la empresa es competitiva respecto a la media de la muestra que plantea el modelo. No obstante, hay que llevar a cabo un plan de acciones con vistas a solucionar las debilidades que están afectando el estado de la logística de la empresa.

#### Alcance del Modelo de Referencia de Redes de Valor

Se aplicó la encuesta sobre las cadenas de suministro (Modelo MRRV desarrollado por el laboratorio LOGESPRO). Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Módulo	Valor obtenido
1. Configuración de la cadena	1,9
2. Gestión de la integración	2,0
3. Planificación colaborativa	2,7
4. Gestión de capacidades	3,4
5. Gestión de la demanda	3,0
6. Gestión de inventarios	3,2
7. Gestión de pedidos	3,3
8. Tecnología de información y comunicaciones	2,1
9. Desarrollo gerencial	2,3
10. Gestión de la innovación	2,4

Módulo	Valor obtenido
11. Coordinación estratégica	1,8
12. Servicio al cliente	2,4
13. Desarrollo del personal	4,3
14. Desempeño de la cadena de suministro	4,2
15. Desarrollo del producto o servicio	2,8
Evaluación general de la empresa	2,79

Se observa que la entidad tiene una baja implementación de las cadenas de suministro. Los problemas más graves están en la configuración de la cadena y en la coordinación estratégica. Sin embargo, hay dos grandes fortalezas: el personal y el desempeño natural de la cadena, aspectos en los cuales se debe apoyar para mejorar el resto de los elementos que evalúan la cadena de suministro.

La EMI FCB anualmente realiza importaciones por valores alrededor de los 45 millones. Sin embargo, el nivel de coordinación y ejecución de programas de mejoras con los proveedores extranjeros es muy bajo, pues las acciones se realizan mediante empresas importadoras, existiendo regulaciones ministeriales que prohíben el intercambio directo con los mismos. En el caso de los proveedores nacionales, sí existen coordinaciones y alianzas, respaldadas debidamente mediante contratos entre ambas partes, pero no con el nivel de integración necesario para lograr el funcionamiento de todas las partes de manera eficaz.

Con los clientes existe una coordinación sistemática. En el caso de los clientes de las producciones FAR, se mantiene una relación permanente con la empresa y se le brinda información sobre el estado de sus pedidos. En el caso de los clientes de la economía, por lo general, las relaciones se siguen hasta las comercializadoras y no hasta el cliente final.

#### Proceso de capacitación

Actualmente, la formación del personal de los procesos de la cadena se corresponde con el diseño de los puestos. La EMI está formando algunos profesionales en temas logísticos, pero las acciones de capacitación para fomentar y actualizar los conocimientos sobre GICS no son extensivas a todos los eslabones de la cadena.

#### Demanda - capacidad

La fábrica tiene capacidad de producir 520 000 m<sup>2</sup> de tejas mensuales, trabajando en turnos de 13 horas de lunes a sábado, lo que al año serían 6,24 millones de m<sup>2</sup>, es decir, por encima de la demanda (5,7 millones). Sin embargo, el financiamiento aprobado para adquirir las materias primas solo cubre el 75%, es decir 4,3 millones de m<sup>2</sup>. Esta limitación financiera es producto de la situación económica-financiera por la cual está atravesando el país, afectada por la cantidad de dinero líquido

disponible para importar las materias primas necesarias. Por estas razones, la demanda se ha elevado considerablemente en el año 2016, ascendiendo a 5,7 millones de m<sup>2</sup>.

#### Sistema informativo de la cadena

El sistema informativo que existe en la cadena de suministro de las tejas acanaladas no garantiza visibilidad en todos los eslabones de la cadena, por lo que en ocasiones se producen cuellos de botella por falta de información.

Las tecnologías de comunicación para la gestión en tiempo real de la cadena son deficientes; solamente se utiliza el correo electrónico y la vía telefónica, lo cual interfiere en muchas ocasiones en la coordinación operativa eficiente entre todos los eslabones. No existe un sistema único de información donde todos los eslabones de la cadena de suministro puedan consultar información relativa a sus procesos.

Actualmente, en los planes estratégicos no se contempla el desarrollo de las tecnologías de información para mejorar las comunicaciones entre todos los eslabones que integran la cadena de suministro.

#### Diagnóstico básico del desempeño general de la cadena de suministro

La tabla siguiente muestra el cumplimiento de las premisas para el desarrollo de cadenas de suministro, así como el análisis de las condiciones que propician o impiden su cumplimiento.

#### Análisis del cumplimiento de las premisas del MGICS

Premisas MGICS	Cumplimiento (marcar con una X)			ASPECTOS QUE	
	Si	Parcialmente	No	PROPICIAN	IMPIDEN
Implicación y liderazgo de la alta gerencia de las entidades integrantes.		X		Interés en alcanzar mejores resultados empresariales.	Desconocimiento de los directivos en cuanto a que son parte de una cadena.
Acuerdo y apoyo de las instancias superiores correspondientes.		X			
Capacitación básica en temas de logística y cadenas de suministro de los directivos y especialistas de las entidades integrantes.		X		La labor de LOGESPRO de la CUJAE, en la divulgación de temas logísticos y la elaboración de herramientas para ello.	La operatividad cotidiana y la falta de pensamiento estratégico.

A continuación se muestra el cumplimiento de los principios del funcionamiento de cadenas de suministro, así como el análisis de los aspectos que propician o impiden su cumplimiento.

Análisis del cumplimiento de los principios del MGICS

Principios	Nivel Cumplimiento					ASPECTOS QUE	
						PROPICIAN	IMPIDEN
	1	2	3	4	5		
1 Cooperación interempresarial.		X				Necesidad de disminuir costos y gastos	Exceso de trámites burocráticos establecido en las entidades.
2 Entidad coordinadora.				X		Interés en mejorar los resultados empresariales	Nadie quiere comprarse el problema.
3 Formación profesional.			X			La labor de LOGESPRO de la CUJAE, en la divulgación de temas logísticos y la elaboración de herramientas para ello.	La operatividad cotidiana y la falta de pensamiento estratégico.
4 Logística integrada.		X				Necesidad de incrementar los resultados económicos.	La falta de infraestructura tecnológica y escasez de recursos financieros.
5 Planes en función de los resultados finales de la cadena.		X				Esta cadena mueve altos niveles de dinero, con buenos márgenes de ganancia.	No existen indicadores comunes para todos los integrantes de la cadena.
6 Satisfacer un único pronóstico de demanda final.	X					La demanda está bien definida.	Falta de divulgación a lo largo de la cadena.
7 En cada momento lo que en cada momento se requiere.			X			Falta de integración entre los actores de la cadena.	Problemas de planificación y restricciones financieras.
8 Coordinaciones de capacidades, inversiones.		X				Falta de integración entre los actores de la cadena.	Problemas de planificación y restricciones financieras.

Principios	Nivel Cumplimiento					ASPECTOS QUE	
						PROPICIAN	IMPIDEN
	1	2	3	4	5		
flujos de caja.							
9 perfeccionamiento organizativo, tecnológico y del producto			X			Liderazgo de la alta dirección.	La falta de infraestructura tecnológica y escasez de recursos financieros..
10 conexión o alianza con otras cadenas	X					-	Desconocimiento.
11 estrategia de desarrollo común		X				Esta cadena mueve altos niveles de dinero, con buenos márgenes de ganancia.	Restricciones legislativas empresariales.
12 adecuado nivel de organización interna			X			Liderazgo de la alta dirección.	Mala organización de los procesos.
13 La innovación como la base al desarrollo		X				Motivación del personal de la fábrica.	Resistencia al cambio.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de las variables de coordinación.

Análisis de las variables de coordinación

Actores de la cadena de suministro	Prov. Intern.	MINAGR I	Tenotex	Rafin	TCM	AUSA	EMI FCB	Cliente
Prov. intern.	-		4 / 5 / 6 / 7 / 9				6 / 7 / 9	
MINAGRI		-					1 / 7 / 9	
Tecnotex	4 / 5 / 6 / 7 / 9		-	11		3 / 7 / 12	4 / 5 / 6 / 7 / 9	
Rafin			11	-			11	

TCM					-	1 / 7 / 12	1 / 7 / 12	
AUSA			3 / 7 / 12		1 / 7 / 12	-	1 / 7 / 12	1
EMI FCB	6 / 7 / 9	1 / 7 / 9	4 / 5 / 6 / 7 / 9	11	1 / 7 / 12	1 / 7 / 12	-	1 / 2 / 3 / 8 / 10
Cliente						1	1 / 2 / 3 / 8 / 10	-

Capacidad	Volúmenes de entregas	Financiamiento
Demanda	Puntualidad de entregas	Retorno de medios unitarizadores de carga
Disponibilidad	Inventarios	
Costos	Calidad	
Precios	Servicio al cliente	

#### Valoración de la matriz

La variable con más interacción es la capacidad.

Las entidades con más interrelaciones son: EMI FCB, Tecnotex y proveedores internacionales.

Las interrelaciones críticas son: EMI FCB-Tecnotex

EMI FCB-clientes

EMI FCB-TCM

Tecnotex- proveedores internacionales

#### Etapas de desarrollo

En esta primera iteración de análisis para el desarrollo de la cadena de tejas acanaladas para techo, es posible plantear que esta se encuentra en la Etapa 1, ya que el trabajo está enfocado a lograr de la integración interna de las entidades que conforman la red. Se evidencian avances en el paso a la segunda etapa, ya que se cuenta con la definición de la entidad focal y se está trabajando para que los miembros de la red se relacionen en un grupo de trabajo.

Propuesta de plan de acciones para potenciar la GICS

#### Concientización de cadena

Realizar un encuentro o taller inicial con la alta dirección de las empresas que constituyen eslabones de la cadena, cuyo objetivo principal debe ser que empresa participante concientice que está formando parte de una cadena de suministro, que tiene responsabilidad ante ella, y que la integración es beneficiosa para todas las partes.

Responsable de la actividad: EMI FCB en su papel de entidad focal.

Lugar: EMI FCB.

Duración: una sesión de trabajo.

#### Capacitación continua

Se debe implementar un plan de capacitación general que incluya a todos los actores de la cadena, donde se busque apoyo de la CUJAE y de entidades como ULAEX y ECASOL, empresas que han logrado importantes avances en la GICS.

#### Intercambios periódicos

A fin de incrementar el trabajo coordinado de la cadena, deben realizarse sesiones de trabajo conjunto con todos los representantes de la cadena para discutir aspectos tales como:

Principales problemas que afectaron el funcionamiento de la cadena en el periodo y propuesta de solución.

Comportamiento del indicador de impacto en el periodo.

Proyección de trabajo para el próximo periodo.

Responsable: EMI FCB

Participantes: representantes de todos los eslabones de la cadena.

Lugar: EMI FCB

Periodicidad: mensual en un inicio y trimestral cuando se alcance un mayor nivel de desarrollo.

Esta práctica ha tenido excelentes resultados en la cadena del aceite de ECASOL y en la cadena de explosivos de ULAEX; ambos casos son de referencia nacional por sus logros en este sentido.

#### Diagnosticar periódicamente la cadena de suministro

Es importante dar seguimiento al comportamiento de la cadena, en aras de identificar el nivel de desarrollo alcanzado.

Responsable: EMI FCB.

Participantes: representantes de todos los eslabones de la cadena.

Lugar: EMI FCB.

Periodicidad: anual.

Intensificar el uso de la tecnología de la información

Hacer uso de las tecnologías de la información puede ayudar a cambiar los resultados de la cadena, consiguiendo nuevos clientes, descubriendo oportunidades de negocio, conociendo mejor a la competencia, o simplemente haciendo que los clientes estén más satisfechos.

Investigación de nuevos productos

Dada las limitaciones que existe con el presupuesto aprobado para la compra de materia prima en el exterior, sería factible que los tecnólogos de la fábrica, de conjunto con Tecnotex investigaran si existe otra aleación de acero que cumpla con las exigencias técnicas actuales de las tejas, en cuanto a resistencia, durabilidad, corrosión; que sea menos costoso.

Responsable: EMI FCB

Participantes: tecnólogos de la EMI FCB y especialistas de Tecnotex

Lugar: Tecnotex

Fecha tope: agosto 2016.

Medición de otros indicadores

El cálculo de los indicadores que se presentan a continuación, permite dar seguimiento al comportamiento de la gestión de la cadena de suministro, a fin de buscar soluciones oportunas en la medida que se van presentando los problemas.

Indicador 1: Rotación de los inventarios

Valor actual	Meta
15 días	Menor o igual

Periodicidad del cálculo: mensual.

Responsable de la tarea: área económica de la fábrica de tejas.

Con este indicador se logra monitorear si es efectivo o no los volúmenes de recursos pactados en las entregas, así como la puntualidad con que llegan las mismas.

Indicador 2: Perdidas por falta de suministro

$$(\text{Cant m}^2/\text{día}) \times (\text{precio del m}^2) \times (\text{Cant. días interrumpido})$$

Periodicidad del cálculo: mensual.

Responsable de la tarea: área económica de la fábrica de tejas.

Indicador 3: Cumplimiento de los planes de producción mensual y trimestral

Donde el Valor Real  $\geq$  Plan

Periodicidad del cálculo: mensual y trimestral.

Responsable de la tarea: dirección producción de la EMI

Este indicador es directivo de la empresa; no obstante, puede ser considerado dentro del desempeño de la cadena, ya que muestra en qué medida la gestión de los recursos respaldan los compromisos productivos (considerando que no existan incumplimientos por otras causas).

Por otra parte, se plantea el análisis trimestral, porque puede ocurrir una interrupción en un mes. Sin embargo, el despliegue de acciones conjuntas puede hacer que se recuperen los atrasos.

Indicador 4: Nivel de satisfacción de la demanda total

$$\frac{\text{Demanda total}}{\text{Demanda aceptada}} \times 100$$

Donde el porcentaje del año actual crezca con respecto al año anterior.

Periodicidad del cálculo: anual.

Responsable de la tarea: dirección negocio de la EMI.

En la dirección empresarial se debe lograr un liderazgo real. No solo es importante que los jefes hagan bien el trabajo y cumplan con calidad las tareas asignadas; también deben convertirse en líderes del colectivo que atiende; ser ejemplos a seguir; impulsores de la participación, de los valores éticos, la innovación, la calidad, el ahorro, la disciplina consciente, el respeto y del perfeccionamiento constante (Shein E. H., 2006).

Conclusiones

La presente investigación constituye un aporte al funcionamiento de la fábrica de tejas acanaladas, puesto que se diseñó por primera vez la cadena de suministro del objeto de investigación como salto al mejoramiento de la eficiencia y eficacia empresarial.

Mediante la aplicación del modelo MP-GICS y su procedimiento general para el desarrollo progresivo de cadenas de suministro basado en la formación de capacidades de actuación propias en sus integrantes, se logró determinar que la gestión integrada de la cadena tenía deficiencias en la definición de los tiempos de reaprovisionamiento y se propuso solución a este problema.

El MP-GICS permitió evaluar la cadena de suministro para trazar estrategias en función de un modelo de gestión en consonancia con las políticas gubernamentales e intereses estratégicos, así como trazar un plan de acciones.

Se determina que el liderazgo de los principales actores de la cadena, así como su relación estrecha y compromiso, facilitan en gran medida lograr niveles de productividad y rendimiento de la gestión integrada a la que aspira la fábrica.

Con la aplicación MP-GICS se estimó que se podría disminuir en 47 días el ciclo de reaprovisionamiento. Esto representa un ahorro en tiempo de un 20%, lo que se corresponde con el objetivo de la investigación.

## **Bibliografía**

Acevedo, J. A. (et al.) (1996). El Modelo General de la Organización. Ed. ISPJAE. La Habana.

Acevedo J. A.; Gómez M. (2000). Logística de aprovisionamiento Colombia, Corporación John F. Kennedy.

Acevedo J. A.; Gómez M. (2007). La logística moderna en la empresa. Logicuba. La Habana.

Acevedo, J. A. (2008). "Modelos y estrategias de desarrollo de la logística y las redes de valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica". Facultad de Ingeniería Industrial. Cuba, CUJAE. La Habana.

Acevedo, J. A. (et al.) (2011). "Modelo de Valor de los Procesos Base para la gestión económica-financiera integrada. Nueva empresa, gestión empresarial en cuba, nueva etapa". Economía e innovación Vol. 7(2), pp. 23-30.

Acevedo J. A.; Gómez M. (2013). "Logística, materiales para el estudio". Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial. VI Edición. CUJAE, LOGESPRO.

Acevedo, J. A. (2013). Modelo Gestión Colaborativa del Flujo Logístico. Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.

Arango, M. D., G. Pérez, G. (et al.) (2008). "Modelación de los indicadores de gestión en la cadena de suministro. Una visión sistémica". Dyna, Año 75 (No 156): pp. 19-28.

Backstrand, J. (2007). "Levels of Interaction in Supply Chain Relations". Department of Industrial Engineering and Management. Jönköping, Sweden, School of Engineering, Jönköping University. Jönköping, Suecia.

Betancour, O. (2012). "Logística. Conceptualización y tendencias actuales". Disponible en:  
[www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012](http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012) Fecha de consulta: marzo de 2016

Elías J.; Hernández S. (2002). "Marco conceptual de la cadena de suministro: Un nuevo enfoque logístico". Sanfandila, Publicación Técnica No 215.

Gómez, M. I. (1997). "Plan de fechas principales". Departamento de Ingeniería Industrial., Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.

Gómez M. I.; Pardillo Y. (2011). La cadena de porcino en Cuba. La cadena de valor agroalimentaria. Análisis Internacional de casos reales. Editorial Agrícola Española S. A. Madrid.

Lopes I. (2011). "Cadena de suministro de medicamentos " Nueva Empresa Vol. 7(2).

- López T., Orta E. (et al.) (2011a). "Análisis de la distribución de la literatura docente en el sistema MES". La Habana, Ministerio de Educación Superior: 24.
- López T. (2011b). "Cadena de suministro agroalimentaria municipio Marianao". Nueva Empresa Vol. 7(2).
- López J. (2014). "Modelo y procedimiento para el desarrollo de la gestión integrada de cadenas de suministro en Cuba". La Habana, CUJAE.
- Mentzer J.T. (et al) (2001). "Defining Supply Chain Management." Journal of Business Logistics, 22: pp. 1-25.
- Pardillo Y. (2013). "Modelo de Diseño de Nodos de Integración en Cadenas de Suministro" (MDNICS)". Departamento de Ingeniería Industrial. La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- Pardillo Y. (2015). "Gestión Integrada de la Cadena de Suministro (GICS)". LOGESPRO. CUJAE. La Habana.
- Pérez, R. (2010). "Caracterización de la cadena de suministro del líquido de frenos Marex". LOGESPRO. CUJAE. La Habana.
- Rodríguez, G.; Delgado Y. (2006). "Análisis de la cadena de suministro del aceite en Cuba". XIII Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. IV Simposio Internacional de Ingeniería Industrial, Informática y Afines. VII Taller Internacional de Logística. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- Sablón, N. (2014). "Modelo de Planificación Colaborativa Estratégica en Cadenas de Suministro". Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Matanzas Camilo Cienfuegos. Matanzas.
- Shein, E. H. (2006). La cultura empresarial y el liderazgo. Edit. Félix Valera. La Habana.
- Soto, A. (2010). Logística y cadena de suministro, Universidad INECUH. Hidalgo, México
- Spech, A. (2010). "Análisis de la cadena de suministro del camarón de cultivo y su modelo de conocimiento". La Habana, CUJAE. La Habana.
- Urquiaga, A. J. (2000). "Desarrollo del MGO para el análisis y diseño de los sistemas logísticos." Revista de Ingeniería Industrial, Vol. XXI (3): pp. 55-68.