



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Facultad de Ing. Industrial y Turismo
Departamento de Ingeniería
Industrial

Trabajo de Diploma

*Título: Procedimiento general para la gestión de
la cadena de suministro Queso Crema Nela.*

Autor: Yenier Ortiz Mirabal

Tutor: Dr. C. Ing. Fernando Marrero Delgado
Cotutor: Ing. Daynier Delgado Sobrino

2006-2007

CON SU ENTRENABLE TRANSPARENCIA



A mis padres: Jesús y Raquel
A mi querida novia: Nahima
Al resto de mi familia y amigos

Mis más sincero agradecimientos a mis tutores Doctor Fernando Marrero e Ingeniero Daynier Delgado por su apoyo intelectual y moral brindado en cada momento, a mis padres, Jesús y Raquel, por su preocupación y consejos durante todo este periodo, a mi novia Nahima, por su preocupación día a día porque todo saliera bien, a todo el resto de mi familia y amigos quienes siempre estuvieron al tanto de la realización del trabajo, a los compañeros de la Empresa de Productos Lácteos Río Zaza, en especial a Ana Margarita y Marta por su cooperación intelectual y material para la realización de este trabajo.

Yenier.

Resumen

La Empresa de Productos Lácteos Río Zaza se encuentra enfrascada en la actualidad en mejorar la gestión de la cadena de suministro del Queso Crema Nela, pues es este producto de vital importancia para los ingresos en divisas de la empresa. En estos momentos no poseen ninguna herramienta metodológica que los guíe en su afán de mejorar la gestión que realizan.

Para contribuir con este empeño la presente investigación tuvo como objetivo general la elaboración de un procedimiento general para la gestión de la cadena de suministro, con el fin de lograr un aumento del NSC con niveles adecuados de eficiencia y eficacia.

Para dar cumplimiento al objetivo general de la investigación, después que se elaboró el procedimiento general, se explicó detalladamente cada etapa por la que está compuesto, además de explicar las etapas que le dieron estructura a algunos procedimientos específicos (diagnóstico actual de la cadena, gestión por procesos y evaluación del NSC) que a su vez forman las etapas del procedimiento. Con la aplicación de estos procedimientos específicos, al finalizar la investigación, quedó plasmado los principales problemas existentes actualmente en la cadena, identificado y diseñado los procesos logísticos de interés para la empresa, así como sus indicadores para la posterior evaluación del desempeño y quedó calculado el NSC que brinda la empresa en la actualidad.

Introducción

La continua competencia existente entre las empresa a nivel internacional, de la cual no se encuentran exentas las empresas cubanas, imponen nuevos retos para las empresas cubanas, exigiendo en ellas cambios radicales en la estructura, la estrategia y en la forma de hacer las cosas con el propósito de presentar al mercado un producto de alta calidad, un servicio eficiente que pueda satisfacer en su plenitud las expectativas y exigencias impuestas por los clientes.

Para poder enfrentar este reto, la organización productiva, debe modificar la cadena de suministros teniendo en cuenta las relaciones entre sus componentes y el papel que le toca desempeñar a cada uno de ellos. Las relaciones existentes entre cada componente de la cadena de suministros deben ser relaciones a largo plazo y existir un intercambio de información entre ellos para así facilitar un rápido flujo material y que puedan ser competitivos y eficientes.

Como parte de esta competencia también se encuentran las empresas lácteas cubanas, sector que se destaca en importancia respecto a los demás que generan y comercializan productos alimenticios de origen animal, puesto que la leche y sus derivados constituyen para el hombre uno de los alimentos más equilibrados y con mayor valor nutritivo.

La cadena de suministro que estará bajo estudio será la del Queso Crema Nela dado esto por la importancia económica que tiene para la Empresa de Productos Lácteos Río Zaza la venta de este producto, (los clientes en divisas con que cuenta la empresa representan más del 50%) y por las condiciones específicas de manipulación, almacenamiento y transportación con que se debe operar para que este producto no se deteriore o se contamine entre otras razones.

La **situación problémica** de la investigación radica en la manera en que se gestiona en la actualidad la cadena de suministro del Queso Crema Nela, la cual se hace de forma empírica, es decir por la experiencia de los que realizan el trabajo, debido a la ausencia de una herramienta metodológica que la guíe, y que sin duda la forma de gestionar la cadena puede influir en el nivel de servicio al cliente que se brinda y que además pudieran afectar los índices de eficiencia y eficacia.

De la situación antes mencionada se deriva el **problema científico** siguiente: se hace necesaria la creación de un procedimiento general, que a su vez tenga procedimientos específicos, que permitan gestionar de forma correcta la cadena de suministro, con el fin de lograr aumentos en el Nivel de Servicio al Cliente (NSC) con niveles adecuados de eficiencia y eficacia y con esto cumplir con la misión de la cadena.

A partir del problema científico al cual se le debe dar solución se diseñó la **hipótesis de la investigación** que se menciona a continuación: Si se elabora un procedimiento general que permita una correcta gestión de la cadena de suministro, se contribuirá mediante su aplicación a lograr un NSC alto con niveles adecuados de eficiencia y eficacia.

Objetivo General:

Elaboración de un procedimiento general para la gestión de cadenas de suministros y efectuar la aplicación parcial del mismo en la cadena de suministro Queso Crema Nela, con el fin de contribuir a lograr un NSC alto con niveles de eficiencia y eficacia adecuados.

Objetivos específicos:

- Realizar una revisión de la literatura internacional y nacional teniendo en cuenta los aspectos relacionados con la gestión de la cadena de suministro, toma de decisiones, gestión por procesos y servicio al cliente entre otros elementos, lo cual servirá como guía para la investigación al permitir la construcción del marco teórico-referencial.
- Desarrollar y aplicar un procedimiento específico de diagnóstico para evaluar la situación de la cadena de suministro objeto de estudio.
- Diseñar y aplicar parcialmente un procedimiento específico para la implementación de la gestión por procesos en la cadena de suministro.
- Desarrollar y aplicar un procedimiento específico para evaluar el Nivel de Servicio al Cliente.

La tesis está estructurada en tres capítulos. En el Capítulo I. Marco Teórico Referencial, donde se recoge los fundamentos teóricos y prácticos que servirán de soporte para el presente estudio. En el Capítulo II se plasma un procedimiento general para la gestión de la cadena de suministro con el fin de lograr aumento en el NSC con niveles de

eficiencia y eficacia, se detalla cada fase y etapa que lo conforma, así como se describe un procedimiento específico de diagnóstico de la cadena, un procedimiento para la gestión por procesos y otro procedimiento para evaluar el NSC. El Capítulo III muestra los resultados obtenidos después de aplicar parcialmente algunos de los procedimientos desarrollados como parte de la investigación.

Entre los métodos científicos utilizados se encuentran los relacionados a continuación:

Método **hipotético-deductivo**, para la elaboración de la hipótesis general de la investigación.

Métodos de la **entrevista** y la **observación** para obtener los problemas presentes en las cadenas estudiadas.

El método **analítico-sintético**, al detallar cada proceso logístico de la cadena por separado, para luego sintetizarlos en los marcos de la cadena de suministro.

Métodos **estadísticos no paramétricos** para las pruebas de hipótesis formuladas al validar criterios de expertos.

Entre los resultados de la presente investigación se encuentran:

- Un procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros, con el fin de contribuir a lograr un NSC alto con niveles adecuados de eficiencia y eficacia.
- Aplicación de un procedimiento específico para el diagnóstico de la cadena de suministro el cual posibilitó la detección de los problemas en la cadena objeto de estudio.
- Aplicación parcial de un procedimiento específico para la gestión por procesos, donde se documentó los procesos logísticos y se establecieron indicadores.
- Se desarrolló un procedimiento para la evaluación del NSC, el cual mostró su desempeño actualmente en la empresa.

El **valor metodológico** de la investigación presente está dado por los propios procedimientos desarrollados, caracterizados estos por su flexibilidad, la posibilidad de mejorar continuamente, su parsimonia, pertinencia, racionalidad y generalidad, constituyéndose los mismos en una herramienta útil para la enseñanza, de la gestión de las cadenas de suministros, de la gestión por procesos, NSC, en la Ingeniería Industrial.

Capítulo 1. Marco Teórico – Referencial

1.1 Introducción

En este capítulo aparece abordado como son reflejados en la literatura nacional e los distintos temas, que servirán como soporte y guía en esta investigación. La bibliografía revisada está organizada según el hilo conductor que aparece en la figura 1.1.

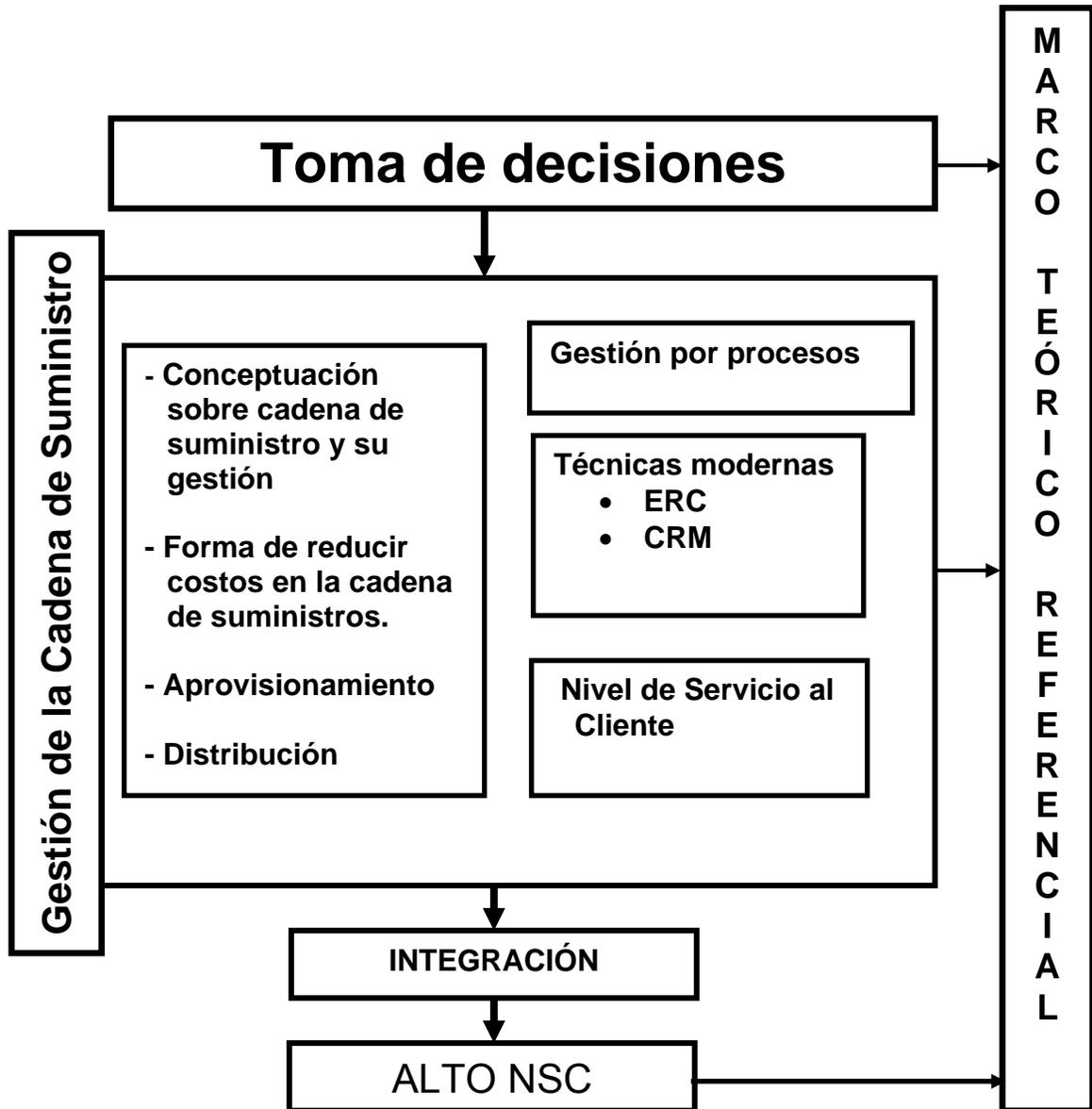


Figura 1.1. Hilo conductor del Marco Teórico Referencial.
Fuente elaboración propia.

1.2 Toma de decisiones

Dado que los creadores de la Investigación de Operaciones, no pudieron visualizar cómo, a medida que iban conformando algoritmos capaces de darle solución a determinados problemas, el propio desarrollo de la Ciencia y la Técnica, sumado a la complejidad de la tecnología de producción y la dimensión ambiental, entre otros factores, surgían problemas a solucionar que se traducirían en un incremento del nivel de conocimientos acerca de las variantes de decisión en el proceso de preparación de la misma. Es así como la Investigación de Operaciones comienza a funcionar en el sentido de una óptima tecnología de la Dirección y Planificación como plantea Schreiter et al. [1968] y confirma Asencio [1994], y es citado por la fuente analizada [Marrero Delgado, 2001].

Siempre que se analice el proceso de toma de decisiones, hay que tener en consideración el concepto de decisión, como la elección que se hace entre medidas optativas, cuando estas se conozcan.

En el mismo interviene un conjunto de subdecisiones como:

1. La decisión de buscar medidas optativas;
2. La decisión de determinar las posibilidades de éxito;
3. La elección real de las medidas optativas para satisfacer más plenamente las posibilidades.

Esta toma de decisiones en las organizaciones, teniendo en cuenta lo planteado por autores tales como Gomes & Duarte [1991], Romero [1993], es un proceso a lo largo del tiempo en el que se pueden identificar al menos cuatro fases:

- 1- Recogida de información (obtención de datos de criterios y alternativas).
- 2- Diseño (determinación precisa de criterios y sus escalas de medida, así como la construcción completa del conjunto de elección).
- 3- Selección (elección de una de las alternativas)
- 4- Revisión (revisión de las decisiones).

Otros autores como Hampton [1989], Gomes & Duarte [1991], Monks [1991], Hillier & Lieberman [1993], Asencio García & Kalifa [1994], Hernández Rodríguez [1994], Silva & Marrero Delgado [1994], Mathur & Solow [1996], Render & Heizer [1996], Hernández Maden [1997], Taha [1998], han abordado sistemas de procedimientos a seguir para la

toma de decisiones, pero todos, de una forma u otra, coinciden en que es necesario acometer el procedimiento reflejado en la Figura 1.2. [Marrero Delgado, 2001].

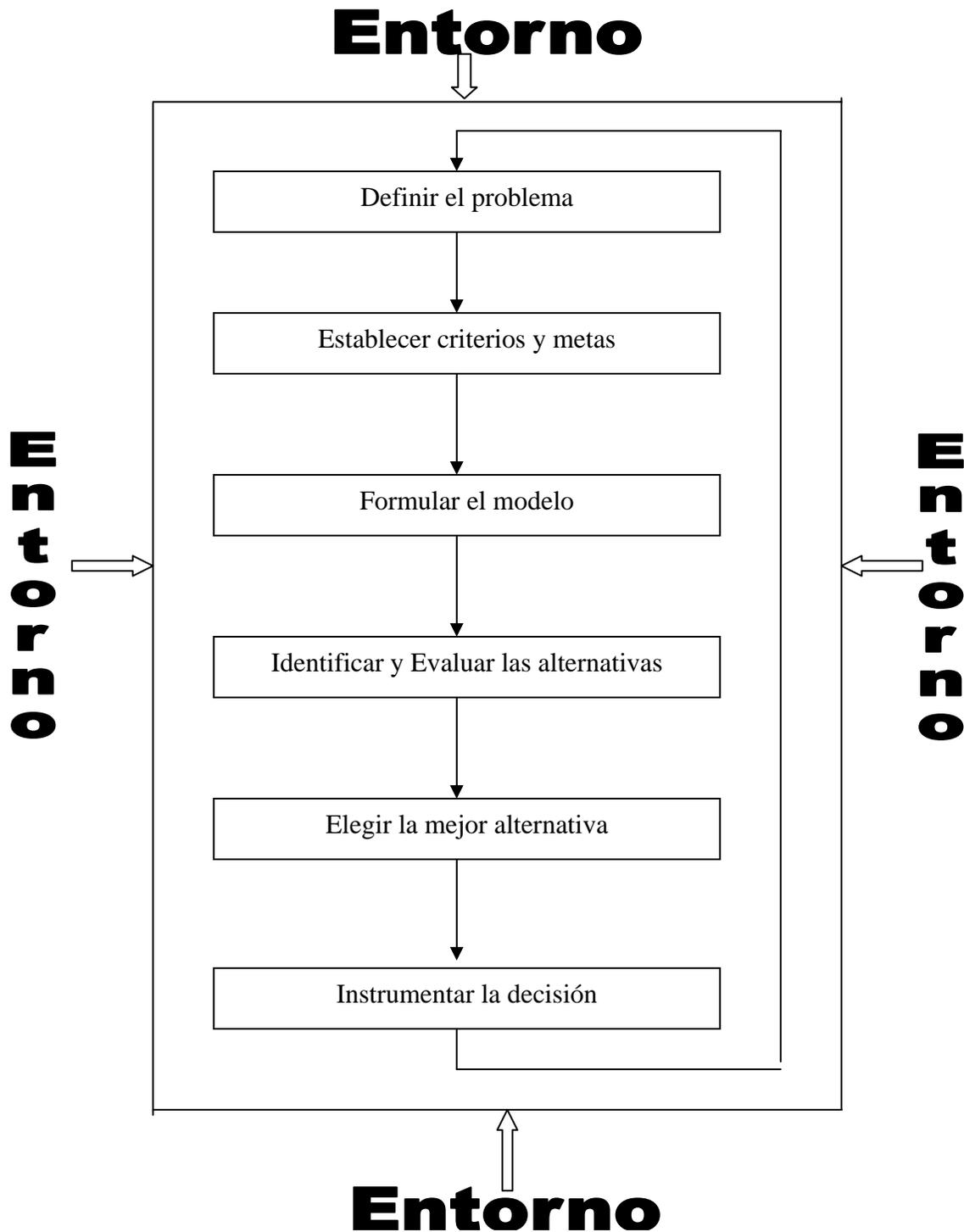


Figura 1.2. Proceso de la toma de decisiones.
Fuente: Marrero Delgado [2001].

Dicho procedimiento representa un elemento vital para la obtención de una solución permeada de alternativas, ya sea por variación de los valores de los parámetros del sistema o por proyecciones futuras del objeto que generarán un conjunto de opciones, posibilitando que los directivos de la organización seleccionen la más satisfactoria, pertinente y consecuente con las metas establecidas. Finalmente estas redundan, en la asignación de las tareas y de una guía para su realización; este proceso es registrado por algunos autores con el nombre de «Catálogo de Decisiones» [Tietboehl, 1988].

1.3 Conceptuación sobre la cadena de suministro y su gestión

La gestión de la cadena de suministro (SCM) ha emergido en la actualidad como la nueva etapa en la gestión logística (LM) de las empresas como un grado superior de integración, lo cual constituye el eje central del desarrollo histórico de la logística.

No se trata de que ya no se haga énfasis en los otros niveles de integración. Al contrario, al reforzarse las soluciones de integración a nivel de procesos, subsistemas y en la logística empresarial surgen nuevas exigencias que requieren pasar a desarrollar el nivel superior de integración: la cadena de suministro. A su vez, el reforzamiento de las soluciones a nivel de la cadena de suministro no surte adecuados efectos si en los niveles inferiores no se alcanza un desarrollo satisfactorio. Es por ello que el reto para aquellas empresas que no han resuelto satisfactoriamente el enfoque logístico a nivel de procesos, subsistemas y empresa actualmente es enorme.

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.

La configuración de la cadena de suministro está determinada en gran medida por el servicio al cliente que se proyecte y la estrategia de tercerización y alianzas que se diseñe. El gran impacto que están teniendo las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) posibilitan la adopción de cadenas cada vez más extendidas en la geografía nacional y mundial con lo que se logra integrar a la cadena los eslabones más competitivos.

Esta situación posibilita que unidades empresariales puedan especializarse en determinados productos, componentes y servicios con un volumen de negocio tal que junto con provocar una elevada economía de escala desarrollar una elevada capacidad

de innovación. Con el desarrollo de las nuevas TIC y los sistemas de transporte se posibilita que estas unidades empresariales incrementen significativamente el radio medio de distribución a partir de las economías alcanzadas, Acevedo Suárez, Urquiaga Rodríguez & Gómez Acosta [2001].

Por otra parte, coinciden Cespón Castro & Amador Orellana [2003], en que para estudiar la estructura de la Cadena de Suministro resulta conveniente partir de su concepción, analizada desde el punto de vista de diferentes autores. Algunos de estos conceptos son:

- Dos o más firmas que entran en un acuerdo integral de todas sus funciones empresariales a largo plazo.
- Sincronización y convergencia operacional entre firmas, desde el nivel estratégico hasta el operativo, en una unificada fuerza de mercado.
- Filosofía integradora que dirige a los miembros de la Cadena de Suministros a desarrollar soluciones innovadoras únicas que generan valor para el cliente.
- Integra no solo la logística, sino todas las funciones dentro de una firma y una Cadena de Suministros, para crear valor y satisfacción al cliente.

En el estado del arte, otros varios y distinguidos autores, cítense entre ellos Schroeder [2005], Acevedo Suárez, Urquiaga Rodríguez & Gómez Acosta [2001], han coincidido últimamente en la forma de enfocar el concepto de cadena de suministro como una secuencia de procesos e información que proporciona un producto o servicio desde los proveedores hasta el cliente, en última instancia.

Partiendo del análisis de considerar, la LM como una parte de la SCM, se hace necesario tomar, de la misma fuente, la definición de esta última para con ello comprender mejor la razón por la cual se afirma. El Consejo de Profesionales de la Gestión de la Cadena de Suministros (CSCMP), establece que la SCM abarca la planeación y gestión de todas las actividades involucradas en el abastecimiento y adquisición, conversión y todas las actividades de gestión de la Logística. También incluye de manera importante la coordinación y colaboración con socios del mismo canal, quienes pueden ser suministradores, intermediarios, proveedores de servicios tercerizados y clientes. En esencia, la Gestión de la Cadena de Suministro integra la gestión del suministro y la demanda dentro y a través de las compañías.

Con respecto a este concepto Schroeder [2005], coincide en lo aspectos medulares, salvo que este deja de manera más explícita el término “satisfacer los requerimientos del cliente”, lo cual ha de ser uno de los elementos de mayor relevancia en el mismo.

El CSCMP al igual se manifiesta sobre lo que considera límites y relaciones de la SCM de la manera siguiente: la SCM es una función integradora con responsabilidad primaria para guiar las funciones del negocio a más alto nivel y los procesos del negocio dentro y a través de las compañías hacia un modelo de negocio cohesivo y de alta ejecución. Incluye todas las actividades logísticas, así como operaciones de manufactura, y lleva la coordinación de procesos y actividades con y a través del marketing, ventas, diseño del producto, finanzas y tecnología de la información.

1.3.1 Condiciones de manipulación, almacenamiento y transportación de alimentos

El empleo, cada día más difundido, de los productos alimenticios dentro de la población ha hecho necesario establecer condiciones técnicas-sanitarias que regulen su elaboración y comercialización. Hoy en día es frecuente encontrarse con resoluciones dictadas por países, normas internacionales por donde se deben regir las empresas encargadas de la elaboración de productos alimenticios y su comercialización.

Coincidiendo con la importancia que poseen las condiciones en que se deben encontrar los productos alimenticios, las normas cubanas NC 492:2006, NC 454:2006, NC 452:2006, regulan las condiciones de manipulación y almacenamiento, transporte, envases y embalajes de productos lácteos particularizando temperaturas en las que se deben transportar y almacenar, así como prohibiendo en algunos casos su transportación y almacenaje con otros productos de características diferentes.

Álvarez Puentes et al. [2006], en su publicación titulada Manipulación y Almacenamiento de Alimentos, coincide en cierta medida con lo estipulado por las ISO, salvo por el hecho de que aborda de manera más general el tema, este autor además expone los distintos factores que pueden poner en riesgo el deterioro de los productos alimenticios, así como las principales técnicas para la conservación de los mismos, y los factores que influyen en su calidad.

En las ISO 22000:2005, quienes son resultantes del Comité de Trabajo (WG) 8, se especifican los requisitos para organizaciones que tengan que ver con alimentos como son:

- Planificar, implantar, operar, mantener y actualizar el sistema de gestión alimentario enfocado a productos de intencionado uso y consumo con seguridad (alimentaria).
- Asisten en demostrar cumplimiento con estatutos, códigos y actas legales relacionadas a seguridad de alimentos.
- Evaluar y verificar requisitos del cliente / consumidor y demostrar conformidad con acuerdos relacionados a seguridad de alimentos.
- Comunicar efectivamente aspectos relacionados a seguridad de alimentos en la cadena alimentaria.
- Asegurar que la organización cumpla con la política en seguridad alimentaria.
- Demostrar conformidad a partes interesadas.
- Obtener certificación bajo dicho sistema de gestión alimentaria ISO 22000:2005 o declarar cumplimiento.

Es de suma importancia señalar, que aunque en mayor o menor medida en el objeto de estudio se aplican normas o requisitos de manera casi común citados en el estado del arte consultado, la base oficial por la que se rige la actividad de manipulación, almacenamiento y transportación, envases y embalajes de alimentos en la empresa objeto de estudio son las normas cubanas antes citadas.

1.3.2 Aprovisionamiento

Autores tales como Cespón Castro & Amador [2003], Marrero Delgado [2001] y Atosorigin [2007] respectivamente, coinciden de una forma u otra en que el sistema tradicional de aprovisionamientos puede caracterizarse por una relación entre proveedor y cliente, marcada por una fuerte competencia entre ambas partes y que su incapacidad para dar respuesta a las nuevas demandas, esta dada por las relaciones antagónicas con objetivos independientes y muchas veces contrapuestos que mantienen proveedores y empresa.

Por otra parte según Atosorigin [2007] reseña que una sincronización efectiva entre la compañía y sus proveedores conducirá no solo a una respuesta más rápida a las

demandas de los clientes, sino también, a reducir los costos asociados a la descoordinación. La eficiencia de los procesos requerirá, a su vez, el intercambio rápido de información logística entre todos los implicados. Para lograr una máxima eficiencia en este aspecto se hace necesario que, partiendo de la previsión de pedidos y de los pedidos en firme se realizan los cálculos y la formalización de pedidos al proveedor con un planteamiento de flujo tenso (just-in-time), según el cual, las cantidades y plazos de entrega son función exclusiva de la demanda y de las condiciones pactadas entre la empresa y los proveedores. Un segundo nivel de cálculos evalúa y equilibra las cargas de trabajo entre los proveedores, transporte y almacenes, lo que conlleva a la disminución de los gastos operativos.

Tanto Cespón Castro & Amador Orellana [2003] como la revista Fusté Duharte, Fong Nicolarde & Pera Fong [1999] plantean más o menos de la misma forma, que para el estudio de la gestión de aprovisionamiento, se requiere de un enfoque en sistema, pues su objetivo está en el lograr el equilibrio adecuado entre los costos de adquirir los productos, los costos de mantenerlos, los costos de la ruptura de stock, la capacidad de almacenaje disponible, la durabilidad y estacionalidad de los productos, los consumos promedios, la posibilidades financieras y los tiempos de suministros.

Un punto de vista novedoso y distinto se establece en la revista “Logística Aplicada No.5 [1999] al citar que como no existen dos casos exactamente iguales, cada caso requiere sus respuestas y cada vez es mayor el número de herramientas a disposición de los empresarios para “buscar el traje adecuado”, algunas intentan hacerlo por sus propios esfuerzos, no siempre exitosos, y otros buscan servicios especializados. Esta última variante es una tendencia moderna.

1.3.3 Distribución

La distribución se define como el conjunto de relaciones comerciales, financieras y jurídicas que tienen el fin de dar valor de lugar, tiempo, posesión a los productos de los proveedores de acuerdo a las expectativas de los clientes, añadiendo que ésta es atendida con prioridad por la importancia que reviste para la actividad comercial y la competitividad de la empresa, ya que garantiza que los productos lleguen al lugar preciso, en el momento oportuno y al menor costo posible, aportando por lo tanto ventajas competitivas relevantes, y que su objetivo esencial es garantizar el nivel de

servicio deseado por los clientes, Torres Gemeil, Daduna & Mederos Cabrera [2003]. Cespón Castro & Amador Orellana [2003] coinciden en el punto que es imprescindible el análisis detallado de este subsistema, pues es un área de la cual se pueden obtener ventajas competitivas por la influencia que tiene sobre el nivel de servicio al cliente. Según Torres Gemeil, Daduna, & Mederos Cabrera [2003], los procesos que conforman funcionalmente la distribución están reflejados en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Contenido de la gestión de la distribución.

Gestión	Proceso	Contenido
Distribución	Preparación de pedidos	Recepción y clasificación de pedidos. Método para el despacho. Formación de pedidos. Revisión y control.
	Transporte	Transporte a distancia. Transporte de reparto.

Fuente: Cespón Castro et al. [Logística temas seleccionados]

Coincidiendo con los autores ya antes citados, en la importancia que posee el subsistema de distribución, es que otros autores como González González et al. [1998], Sáez Mosquera et al. [2000], Domínguez Orta et al. [2001], Garza Ríos [2001], han tratado de una u otra forma, en los trabajos investigativos correspondientes, lo concerniente a esta importante área.

Rutas de distribución

El problema de la Distribución de uno o varios productos a varios puntos a través de múltiples rutas posibles a formar, dependiendo de las distancias entre estos y la distancia desde cada uno de ellos a un Centro de Distribución, constituye un problema típico en el campo de la logística [Cespón Castro & Amador Orellana, 2003].

Autores como Cespón Castro & Amador Orellana [2003], Ballou [1991], han abordado el tema de las rutas de distribución, planteando diferentes métodos para la solución de estas, todos estos métodos orientados hacia tres grandes grupos: los de prueba y error, métodos heurísticos y métodos de optimización, de los cuales los más utilizados son los dos primeros porque permiten llegar a soluciones adecuadas más rápidas.

Otros autores como Medina & Yepes [2007], explican un algoritmo genético aplicado a la optimización de rutas en redes de distribución de baja demanda el cual es un ejemplo para resolver problemas complejos de optimización combinatoria.

Garza Ríos [2001], en su trabajo de doctorado propone un procedimiento multicriterio para la selección de las rutas de distribución, que utilizando métodos heurísticos determina las alternativas de ruteo, elimina las dominadas, para luego atendiendo al comportamiento de ciertos indicadores afines con los atributos por ella preestablecidos (costo, tiempo y calidad), decidir mediante una suma ponderada la mejor de tales alternativas.

El Digital.el-esceptico [2007] trata un artículo titulado “Las hormigas dan pista para optimizar rutas de distribución”, se cita en este artículo que en la revista Nature, Eric Bonabeau y otros científicos del Instituto Santa Fe de Nuevo México (EE UU), explican que esta estrategia puede ayudar a los especialistas en ciencias de la computación a encontrar la mejor respuesta para muchos problemas.

1.4 La Gestión por Procesos

En la literatura consultada aparecen muchos autores que abordan el tema de la gestión basada en procesos. Autores tales como Andel [1997], Amozarrain [2005], Aragón González [2005], coinciden en que la gestión por procesos es un sistema de organización empresarial que contribuye a la elevación de la satisfacción de los clientes. Además añaden que es un sistema de gestión flexible que cambia según cambian los requerimientos de los clientes y que provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora continua que permiten alcanzar objetivos establecidos.

Varios autores como Gonzáles Soto [2005], Delgado Sobrino [2006], Bormey Torres [2005], quienes en su mayoría tomaron como base y a la vez coinciden con Amozarrain [2005], señalan que con la aplicación del enfoque orientado hacia los procesos se obtienen diversos beneficios que devienen, una vez identificados y diseñados los mismos, en una herramienta para la mejora continua en las empresas.

Al tener una organización optimizada, pueden utilizarse mejor los recursos de la empresa, trabajo, materias primas, cadena de suministro, financiación, permitiendo aprovechar las oportunidades cuando se presenten sin involucrar costes adicionales y disminuyendo los ciclos de tiempo.

- Conociendo cómo funciona la organización, y lo que es capaz de lograr, hace posible aplicar fórmulas matemáticas objetivas que obtengan resultados exactos y predecibles gracias a las mejoras de las informaciones. Con ello, se eliminan incertidumbres, y permite lograr metas y objetivos.
- El enfoque adecuado de los procesos clave, permite obtener ventajas, al adecuar solo los procesos que requieran ser modificados para aprovechar las oportunidades, constituyendo una mejor forma de adaptarse a las necesidades y expectativas de los elementos de gestión de la organización.

Esencialmente en los autores hasta aquí citados respecto al enfoque en procesos, se establece que los mismos poseen importantes elementos como son sus características o condiciones, que resultan de gran ayuda para su identificación:

- Se pueden describir las entradas y las salidas.
- El proceso cruza uno o varios límites organizativos funcionales.
- Son capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.

Otro aspecto, de obligatorio cumplimiento para la gestión por procesos, son los requisitos [Amozarrain, 2005]:

- Todos los procesos tienen que tener un responsable designado que asegure su cumplimiento y eficacia continuados.
- Todos los procesos tienen que tener indicadores que permitan visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos.
- Tienen que ser planificados en la fase proveer, programar y planificar (P), que asegure su cumplimiento en la fase implantar y ejecutar (D), que sirva para realizar el seguimiento en la fase comprobar y verificar (C), y que se utilice en la fase aplicar (A) para ajustar y/o establecer objetivos. En el Anexo 1 se representa esquemática este principio, conocido más comúnmente como el ciclo PDCA.
- Todos los procesos tienen que ser auditados para verificar el grado de cumplimiento y eficacia de los mismos. Para esto es necesario documentarlos mediante procedimientos.

La clasificación de los procesos tiene una terminología muy amplia: relevantes y claves [Amozarrain, 1999]; estratégicos, operativos y de soporte [Zaratiegui, 1999]; procesos

de producción y procesos de la empresa [Harrington, 1993], la cual es analizada detalladamente por [Aragón González, 2005].

Al tener en cuenta que la empresa en estudio no cuenta con ningún trabajo a cerca de la Gestión por Procesos, se tomará como referencia, previa consulta con el personal competente del establecimiento, la terminología proceso fundamental y de apoyo, y en consecuencia serán definidos a continuación:

Proceso Fundamental Procesos ligados directamente con la realización del producto y/o la prestación del servicio. Son los procesos de "línea" (Tejedor & Carmona, 2005).

Proceso de Apoyo Procesos que dan soporte a los procesos ligados directamente con la realización del producto y/o la prestación del servicio. Se suelen referir a procesos relacionados con recursos o mediciones (Tejedor & Carmona, 2005).

Al decir de Gonzáles Soto [2005], Delgado Sobrino [2006], Bormey Torres [2005], quienes en su mayoría tomaron como base y a la vez coinciden con Amozarrain [2005], tanto los procesos fundamentales como los de apoyo pueden estar formados por subprocesos, procedimientos y/o actividades, entendiéndose por estos:

Subprocesos. Son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

Procedimiento. Forma específica de llevar a cabo una actividad. En muchos casos los procedimientos se expresan en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de una actividad, qué debe hacerse y quién debe hacerlo, cuándo, donde y cómo se debe llevar a cabo, qué materiales, equipos y documentos deben utilizarse, y cómo debe controlarse y registrarse.

Actividad. Es la suma de tareas, que normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función [Amozarrain, 2005].

1.4.1 Procedimientos para la Gestión por Procesos

El problema fundamental para muchas empresas a la hora de querer organizarse por procesos es el desconocimiento que tienen para proceder a ese tipo de organización. Según Gonzáles Soto [2005], Delgado Sobrino [2006], Bormey Torres [2005], quienes

en su mayoría tomaron como base y a la vez coinciden con Amozarrain [2005], además Aragón González [2005], existen muchos métodos para la identificación de los procesos, sin embargo casi toda la literatura consultada asegura que se pueden enmarcar en dos grandes grupos, Métodos Estructurados y Métodos Creativos.

La utilización por parte de las empresas de uno u otro método dependerá del conocimiento que tengan los miembros de la empresa y/o del "estado de la práctica" en el cual se encuentre la misma.

Muchos son los autores que han trabajado en procedimientos para la gestión por procesos. Algunos como Amozarrain [1999], Nogueira Rivera et al. [2004], Aragón González [2005], han trabajado en este sentido. En el caso Nogueira Rivera et al. [2004] elaboró un procedimiento, que tomando como modelo las etapas y/o metodologías propuestas por Harrington [1991], Trishler [1998], Zarategui [1999], lo lleva de 6 etapas como antes lo proponía Amozarrain [1999], a 11 etapas, agrupándolas en tres fases: análisis del proceso, diseño del proceso e implementación del proceso, mostrado en el anexo2

1.5 Servicio al Cliente

Según Ballou [1991] al decir de Cespón Castro & Amador Orellana [2003] en su manual, con quien además coinciden muchos otros autores al menos parcialmente, cítense Gómez Acosta & Acevedo Suárez [2001(b)], Torres Gemeil et al. [2003], entre otros, el servicio al cliente tiene gran importancia por ser la actividad clave de la logística que regula a las restantes, y que por lo general, se encuentra relacionada con los objetivos empresariales, al definir el nivel y el grado de respuesta que debe tener el sistema logístico. Por ello, el establecimiento de estos niveles va a afectar al costo de la logística (a mejor y mayor servicio, mayor costo), pudiéndose llegar a la situación de que si el nivel exigido es muy alto o los servicios son muy particulares, las alternativas para proporcionar dichos servicios sean tan restringidas que los costos lleguen a ser excesivamente altos.

Muchas otras definiciones, aparecidas en Cespón Castro & Amador Orellana [2003] han sido aportadas por otros especialistas, que pese a redundar sobre lo mismo, han intentado captar la naturaleza general del servicio al cliente como:

- Conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador, con el

fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuados y se asegure un uso correcto del mismo.

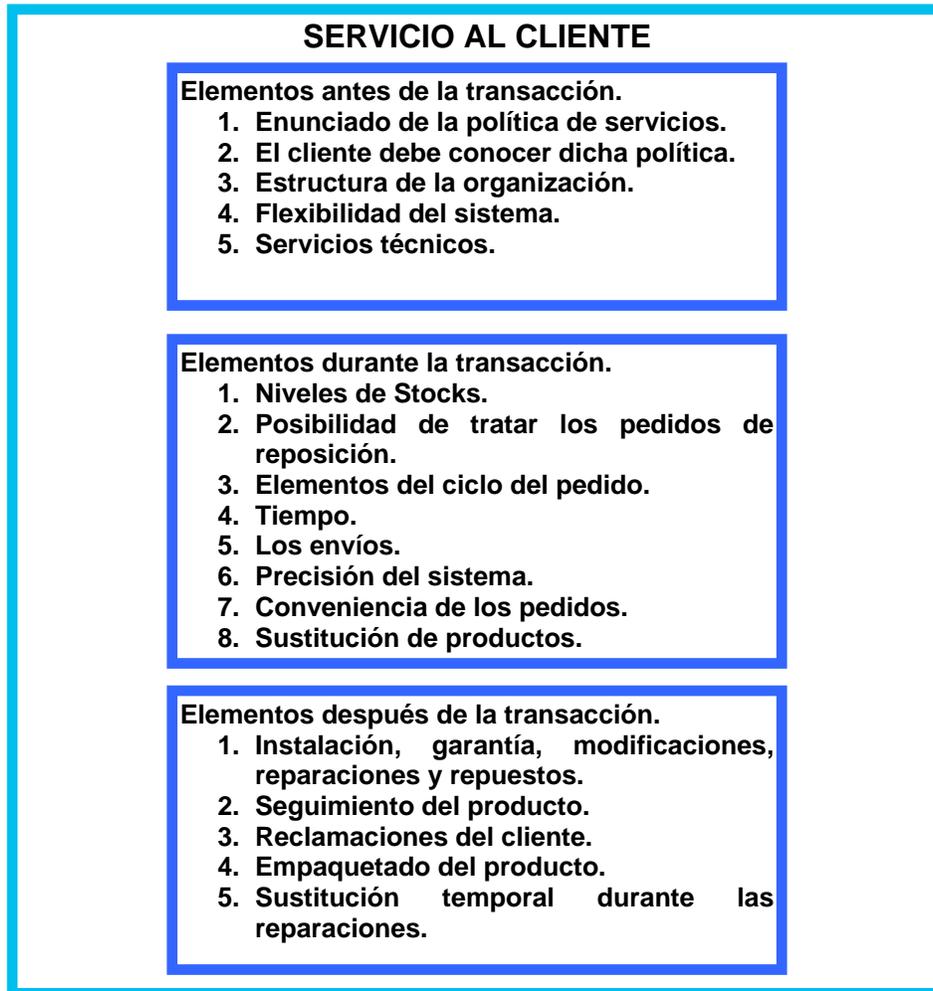
- Se refiere de forma específica, a la cadena de actividades en torno a las ventas, que normalmente comienza con la recepción del pedido y finaliza con la entrega del producto al cliente, prolongándose en algunos casos, como en el servicio de equipos, mantenimiento o cualquier otro soporte técnico.
- Un buen servicio al cliente puede llegar a ser un elemento promocional para las ventas, tan poderoso como los descuentos, la publicidad o la venta personal. De este modo, el tener un transporte eficaz, una gran disponibilidad en los inventarios, un tratamiento de pedidos rápido y un servicio de entrega con menos pérdidas y desperfectos, normalmente va a tener efectos positivos sobre los consumidores y como consecuencia, sobre las ventas.

Sobre la base del análisis de los autores citados se hace evidente la importancia del servicio logístico al cliente: es el resultado tangible de la ejecución de todas las actividades logísticas. Aunque no existe un acuerdo general sobre cuál es la definición más apropiada para dicho servicio, la bibliografía consultada coincide en reiteradas ocasiones, en indicar al tiempo del ciclo del pedido como el factor más crítico. A continuación se pueden ver en la figura 1.3 algunos de los elementos que integran el servicio al cliente.

1.6 Formas de reducir los costos en la Cadena de Suministros.

En la literatura se manejan varias ideas que indican la reducción de los costos de una manera lógica en la cadena de suministro, la revisión llevada a cabo en tal sentido al leer las políticas y posiciones seguidas por diferentes autores, entre ellos Chase et al. [2000], Schroeder [2005], Ballou [2005], Acevedo Suárez et al. [2001], Cespón Castro & Amador Orellana [2003], Knudsen González [2005], Gómez Acosta & Acevedo Suárez [2001(a) y (b)], Christopher [1992], Christopher [1999], condujeron al autor de la presente investigación a la elaboración de un breve resumen que aparece en la tabla 1.2.

Figura 1.3. Elementos que integran el Servicio al Cliente.



Fuente: Cespón Castro & Amador [2003]

Se pueden reducir los costos sin tener que reestructurar toda la cadena de suministro. Por ejemplo, pueden volverse a utilizar los contenedores de transporte o formar asociaciones para obtener descuentos por volumen.

Incluso si se tienen planes a largo plazo de remodelar la cadena de suministro, se puede comenzar a hacerla más eficaz y rentable antes de ello. Además, las pequeñas labores de reducción de costos pueden ayudar a crear apoyo y financiación para iniciativas más amplias relacionadas con la mejora de la cadena de suministro de la compañía.

Tabla 1.2. Algunas formas de reducción de costos en la cadena de suministro

Formas	Descripción breve
Analice y negocie todos los gastos	El uso de economías de escala al comprar es fundamental para empresas con limitaciones de presupuesto. Eso significa evaluar cómo se compra una amplia gama de productos y servicios, desde materias primas y embalajes a servicios profesionales y gastos de viajes.(Unión con otras compañías para las compras, designación de proveedores preferidos a cambio de precios especiales, establecer subastas para artículos que compra la compañía en busca de mejores precios y con ellos presionar a los proveedores actuales).
Externalice basándose en qué, no en dónde	Considere la contratación de recursos externos para actividades que no sean las competencias principales de su compañía (Tareas como el servicio al cliente, los envíos de correos a clientes, los recursos humanos, la sustitución de tecnologías propias por aquellas basadas en Web, el análisis de datos y la seguridad de red, son más eficaces cuando se subcontratan).
Simplifique sus envíos	Uso de sitios Web de abastecimiento estratégico para ahorrar dinero en sus envíos, (Combinet, etc.), selección de proveedores de transporte que usen contenedores que su compañía pueda

	volver a utilizar o devolver a cambio de un descuento en envíos futuros.
Entienda las necesidades de los clientes	Ser consciente de las expectativas de los clientes ayuda a las compañías a crear sus procesos de almacenamiento y envío. Eso, a cambio, puede disminuir los costos de entrega y aumentar la satisfacción del cliente, (no pueden existir dudas en cuanto a las componentes claves).

Fuente: Elaboración propia, previa consulta de los autores citados

Además, las pequeñas labores de reducción de costos pueden ayudar a crear apoyo y financiación para iniciativas más amplias relacionadas con la mejora de la cadena de suministro de su compañía.

1.7 Respuesta Eficiente al Consumidor. (ECR)

El Sistema de Respuesta Eficiente al Cliente (ECR), desarrollado inicialmente en la industria de víveres, constituye un enfoque dirigido a coordinar las acciones en toda la cadena de suministro con vista a ofrecer un alto Nivel de Servicio al Cliente (NSC), con un bajo costo.

El ECR se define como un conjunto de estrategias en las cuales, tanto los fabricantes como los distribuidores, están comprometidos a trabajar conjuntamente con el ánimo de ofrecer un mayor valor al consumidor reduciendo, además, los costos totales del sistema. O sea es un concepto de integración del cliente, el productor y el proveedor a través de un sistema único de gestión, [Acevedo Suárez, Urquiaga Rodríguez & Gómez Acosta 2001].

Entretanto Schroeder [2005], Chase et al. [2000], maneja en mayor o menor medida el punto de vista del autor cubano y al igual que este dejan claramente establecido que a pesar del *slogan* de que el cliente es lo principal, en la práctica es quien asume las ineficiencias de toda la cadena de suministro.

El sistema ECR, básicamente se basa en el enfoque hacia el cliente. Para ello, se reúnen los miembros de la Cadena de Suministros (Fabricante, Distribuidor y Tendero) y fijan el precio justo que debe pagar el cliente por determinado producto. Partiendo de

ese valor, se determina la manera de reducir costos en el Canal Logístico para que cada eslabón obtenga su parte, pero por la vía de reducción de costos y no del pago del cliente. Es evidente que para lograrlo debe haber una estrecha coordinación entre los eslabones de la Cadena de Suministros y una plena confianza entre ellos. La mayor fuente de reducción de costos, es la reducción de los niveles de inventario que poco a poco va siendo menos necesario, gracias al sincronismo que se logra en el funcionamiento del Canal Logístico, Cespón Castro & Amador Orellana [2003].

Para lograr sus objetivos el ECR se basa en cuatro estrategias:

Reposicionamiento Eficiente (RE)

La Reposición o Reaprovisionamiento Eficiente, es la plataforma fundamental para la estrategia global del ECR y tiene un solo un objetivo: "proveer el producto correcto, en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta y de la forma más eficiente posible".

Lo anterior se basa en el flujo libre de información exacta y a tiempo, en forma integrada con el flujo de productos a través de la Cadena de Abastecimiento.

Puntualmente, se habla de tres flujos independientes de información:

- Desde el consumidor a la sala.
- Desde la sala a la bodega o Centro de Distribución (CD) del distribuidor.
- Desde la bodega o CD del distribuidor a la bodega o CD del proveedor.

La Reposición Eficiente contempla el trabajo conjunto entre un detallista y sus proveedores, en particular el uso mancomunado de un solo flujo de información a lo largo de la cadena para reflejar la demanda real de ésta y del consumidor. El actual proceso de reposición es la adaptación de un modelo de empuje, donde los productos son empujados hacia el detallista, a un modelo piscina, donde la reposición se realiza de acuerdo a la demanda real de los consumidores, con el fin de eliminar las ineficiencias que se producen a lo largo de la Cadena de Abastecimiento. El elemento que dirige la Reposición Eficiente es la información de venta capturada en los scanner de las cajas y en los andenes de recepción a través de los códigos de barras en las unidades de venta y/o despacho de los productos.

El conocimiento del proveedor de los niveles de inventarios y estándares utilizados por el supermercado asegura una mejor respuesta en la entrega de productos.

Surtido Eficiente (SE)

Un aspecto significativo de ECR consiste en asegurar que la sala de venta tenga el surtido necesario para maximizar la satisfacción de los consumidores, usando eficientemente el espacio disponible para incrementar la rentabilidad de proveedores y detallistas.

Promociones Eficientes (PE)

Esta estrategia cambia las actividades promocionales de los proveedores o distribuidores desde un proceso donde se empuja la venta hacia el interior de la cadena, sin preocuparse de si el producto llega o no al consumidor, hasta un proceso dirigido hacia una venta que se preocupa de que los productos lleguen al consumidor. Con lo anterior, el flujo de los productos a través del sistema se ajusta a la demanda del consumidor, produciendo mejoras sustanciales en la eficiencia de la producción, almacenamiento en bodegas y transportes, con un nivel de inventarios de promociones mucho menor.

Introducción Eficiente de Productos (IE)

La Introducción Eficiente de Productos busca maximizar la efectividad en el desarrollo de nuevos productos y las actividades de lanzamiento asociadas a éstos. Es decir, desarrollar e introducir nuevos productos que satisfagan mejor las necesidades y deseos de los consumidores, trabajando conjuntamente detallistas y proveedores. El desarrollo de nuevos productos y servicios es uno de los procesos de creación de valor más importantes en toda industria.

Para implementar estas estrategias, ECR se apoya en siete facilitadores o herramientas tecnológicas básicas:

- Intercambio Electrónico de Datos (EDI)
- Scanning en el Punto de Ventas (POS)
- Compra Asistida por Computador (CAO)
- Reposición Continua de Productos (CRP)
- Costeo Basado en Actividades (ABC)
- Administración por Categorías (CM)
- Flujo de Productos (FTD)

La implementación del sistema ECR permitirá alcanzar grandes beneficios a la empresa y los socios comerciales como por ejemplo:

- Mayor satisfacción del consumidor.
- Mejores relaciones entre comerciante e industrial.
- Reducción de los días de inventario.
- Reducción de los costos de mantener el inventario.
- Mayor rotación.
- Disminución de costos operativos y administrativos.
- Reducción de los tiempos de reabastecimiento.

1.8 Gestión de las Relaciones con el Consumidor (CRM)

Primero, el concepto de Gestión de las Relaciones con el Consumidor (CRM), en sí no está relacionado directamente con tecnología. CRM es una filosofía corporativa en la que se busca entender y anticipar las necesidades de los clientes existentes y también de los potenciales, que actualmente se apoya en soluciones tecnológicas que facilitan su aplicación, desarrollo y aprovechamiento. En pocas palabras, se trata de una estrategia de negocios enfocada en el cliente y sus necesidades.

Al revisar varios autores, cítense entre ellos Chase et al. [2000], Ballou [2005], existe coincidencia de una manera u otra en ciertos aspectos sobre CRM, esto radica en lo que se puede ver a continuación en la tabla 1.3.

Tabla 1.3. Algunos aspectos medulares de la CRM.

CRM es una estrategia de negocios centrada en el cliente, no es un software	CRM es un término que realmente no es nuevo. Lo que es nuevo es toda la tecnología que permite hacer lo que anteriormente se hacía en las tiendas de barrio. El dueño tenía pocos clientes y suficiente memoria para saber qué le gustaba a cada cliente. Lo que hace la tecnología es permitirnos regresar a ese tipo de modelo".
--	--

CRM no es nuevo, las nuevas tecnologías han permitido su potenciación	Una correcta implementación del modelo CRM debe contar con un proceso elaborado en el cual se integra toda la corporación implicando cambios en sus estrategias, funciones y procesos. Sólo cuando se hayan realizado estos cambios y la organización esté enfocada en el cliente será útil recurrir a una solución tecnológica para apoyar el nuevo concepto.
Un software de CRM no mejorará nada por sí solo	La importancia de la aplicación de CRM en las empresas se sustenta en que la competencia no permite que se descuide al protagonista de la película, el cliente.

Fuente: Elaboración propia previa consulta de los autores citados.

A modo de resumen, CRM, se refiere a la administración de todas las interacciones que pueden tener un negocio y sus clientes. Se enfoca en la optimización del ciclo de vida del cliente en su totalidad. Además, CRM es un término de la industria de la información que reúne metodologías, software y las capacidades de Internet para administrar de una manera eficiente y rentable las relaciones de un negocio con sus clientes.

1.9 Conclusiones parciales

1. De acuerdo con la literatura científica consultada, varios autores han trabajado en la toma de decisiones y varios han sido los procedimientos creados, pero de una manera u otra todos devienen en el presentado en la presente investigación.
2. Al analizar la literatura científica disponible se detectó que son muchos los autores que han trabajado la gestión por procesos y todos coinciden que con su implantación se obtienen diversos beneficios que devienen, una vez identificados

y diseñados los procesos, en una herramienta para la mejora continua en las empresas.

3. El servicio al cliente tiene gran importancia por ser la actividad clave de la logística que regula a las restantes, y que por lo general, se encuentra relacionada con los objetivos empresariales, al definir el nivel y el grado de respuesta que debe tener el sistema logístico.
4. EL ECR constituye un enfoque dirigido a coordinar las acciones en toda la cadena de suministro con vista a ofrecer un NSC alto, con un bajo costo. Su implantación conlleva a toda una serie de rediseños en la cadena y tiene que apoyarse en la aplicación consecuente de las tecnologías informáticas, de comunicaciones, de identificación de productos y de los sistemas de seguimiento de cargas y pedidos.

Capítulo 2. Procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros

2.1 Introducción

En este capítulo se expondrá un procedimiento general, que a su vez cuenta con procedimientos específicos para el logro de incrementos en el NSC, con niveles de eficiencia y eficacia en cadena de suministros, en el mismo se describirá cada etapa del procedimiento, exponiendo las técnicas posibles a utilizar para su desarrollo. Todo esto para darle solución al problema científico que dio origen a la investigación.

2.2 Análisis preliminar del procedimiento general

Premisas de construcción

La construcción del procedimiento se realizó sobre las premisas siguientes:

- Aunque lleva implícita la función logística, no se limita sólo a esta. Existen una serie de áreas o funciones importantes dentro del campo de la Gestión Empresarial, cuyo contenido en la cadena logística del queso crema, está presente en el procedimiento propuesto.
- Las técnicas y herramientas desarrolladas para la implementación del procedimiento general, permiten considerarlo dialécticamente, en continuo perfeccionamiento, máxime si se considera que su elaboración se ha basado en el ciclo de mejora continua de Deming, PDCA.
- Conlleva a quienes lo aplican, al pensamiento lógico, basado en una óptica multicriterio en algunos de los casos y a que en cada una de las decisiones tomadas y acciones realizadas esté presente la justificación técnica debida más allá del mero factor subjetivo.
- Constituye una parte indisoluble del proceso de planeación estratégica empresarial a sabiendas de que en él se tratan también aspectos de carácter táctico-operativos.

Objetivos del procedimiento

El objetivo general del procedimiento lo constituye: perfeccionar el proceso de gestión de cadenas del entorno cubano, en particular, la del queso crema como caso de estudio de esta investigación, para el logro de incrementos del NSC con niveles adecuados de eficiencia y eficacia

Para darle cumplimiento al objetivo general, el procedimiento contempla como objetivos específicos los siguientes:

Capítulo 2. Procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros

- Desarrollar un estudio diagnóstico sobre la forma actual en que opera la cadena del queso crema.
- Identificar y diseñar según cierto procedimiento específico, los procesos logísticos de interés para la investigación.
- Determinar las capacidades de los procesos logísticos diseñados según cierto procedimiento específico, en aras de determinar el(los) recurso(s) de capacidad limitante y analizar y mejorar la subutilización de las capacidades en la cadena como vía para reducir los costos.
- Analizar el estado actual de las rutas de distribución y aprovisionamiento de la cadena, según cierto procedimiento específico, en aras de realizar un rediseño de las mismas con enfoque multicriterio.
- Analizar y diseñar o rediseñar el flujo de retornos actual, según cierto procedimiento específico, para lograr mejoras en el mismo.

Principios en los que se sustenta el procedimiento

El procedimiento desarrollado se sustenta en los principios siguientes:

Mejoramiento continuo: El procedimiento contempla el regreso a etapas anteriores con el objetivo de ir mejorando diferentes aspectos que puedan presentarse con deficiencias.

Adaptabilidad: Es lo suficientemente general como para ser aplicado a las diversas cadenas, esencialmente de productos lácteos, del país.

Aprendizaje: Contempla métodos de trabajo en grupo, encuestas y métodos de expertos para la selección de criterios de decisión, de factores para evaluar estos y la determinación de sus importancias relativas. Para lograr el consenso entre los involucrados en estos procesos, se requiere de su capacitación en las técnicas a aplicar y del ejercicio del método en reiteradas ocasiones.

Parsimonia: La estructuración del procedimiento, su consistencia lógica y flexibilidad permiten llevar a cabo un proceso complejo de forma relativamente simple.

Flexibilidad: La posibilidad que tiene de aplicarse a otras instalaciones con características no necesariamente idénticas a las seleccionadas dentro del universo investigado.

Capítulo 2. Procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros

Referida a la disponibilidad de toda la información (y su tratamiento) que se requiere para su aplicación en estos procesos.

Consistencia lógica: En función de la ejecución de sus pasos en la secuencia planteada, en correspondencia con la lógica de ejecución de este tipo de estudio.

Perspectiva o generalidad: Dada la posibilidad de su extensión como instrumento metodológico para ejecutar estos estudios en otros procesos similares.

Entradas

Como entradas el procedimiento tiene:

- Opiniones de los miembros de los equipos de trabajo sobre importancia de los problemas, pesos de criterios y factores, etc.
- Datos provenientes del diagnóstico sobre el estado actual de la cadena.
- Resultado de auditorias aplicadas a los procesos, listas de chequeo, resultados de los indicadores establecidos

Salidas

- Las salidas principales del procedimiento son:
- Situación actual de la cadena.
- Procesos logísticos de interés, identificados y diseñados.
- Análisis de la subutilización de las capacidades como vía de transferencia de costos de proceso a proceso y su sincronización.
- Diseño multicriterio de las rutas de aprovisionamiento y distribución
- Diseño del flujo de retornos en el caso en que proceda.
- Resultado de métricas e indicadores implantados.

2.3 Descripción del procedimiento general para la gestión de cadenas de suministros.

A continuación se describen cada una de las fases y sus etapas en detalle del procedimiento general el cual se muestra en la figura 2.1.

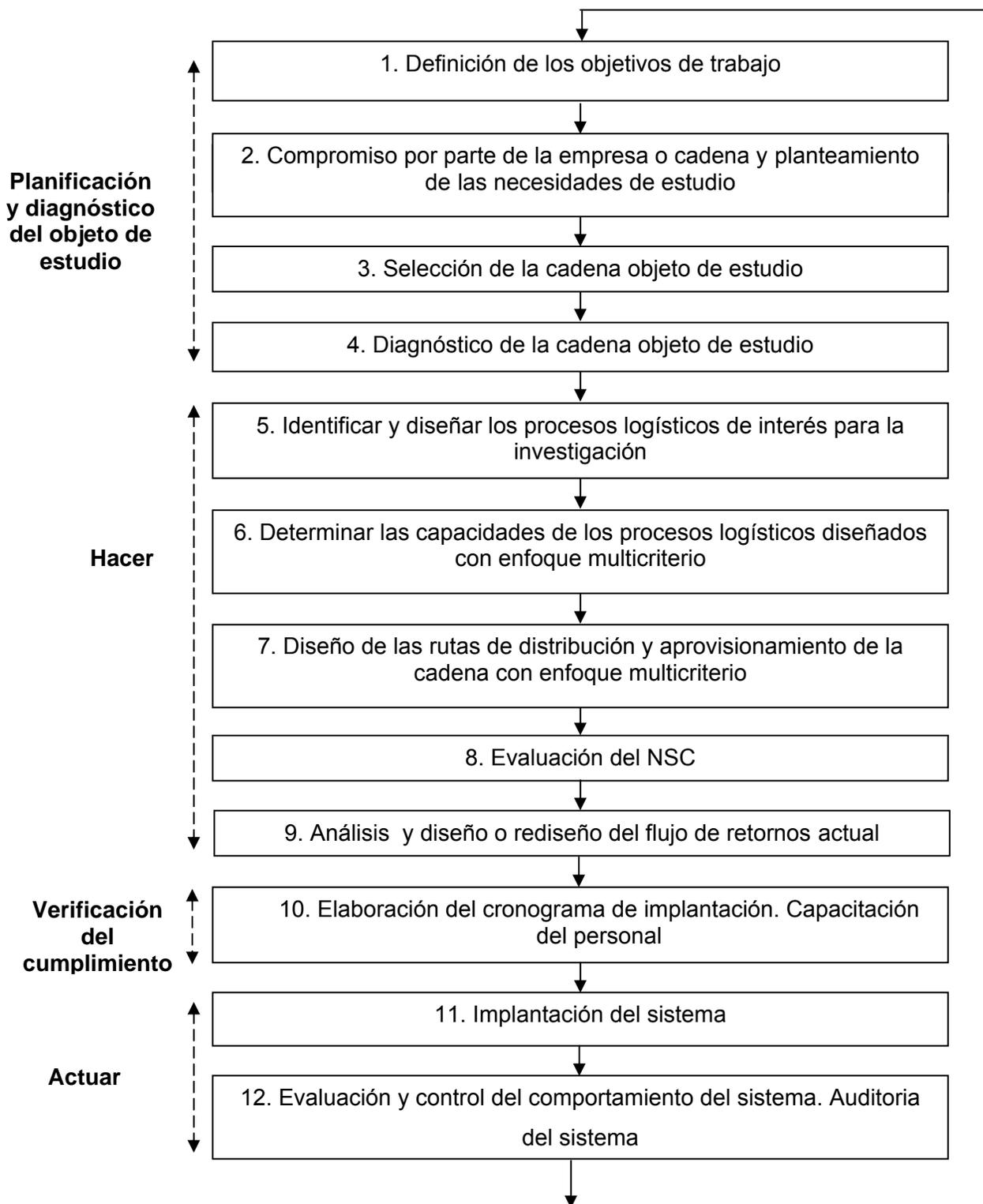


Figura 2.1 Procedimiento general de gestión para el incremento del NSC.
Fuente: Elaboración propia.

Fase I: Planificación y diagnóstico del objeto de estudio.

Planificar constituye la primera fase del procedimiento. Esta fase incluye un conjunto de etapas vinculadas a la definición de los objetivos generales del estudio y el análisis de la situación actual del objeto de estudio.

Las etapas son:

- Definición de los objetivos de trabajo.
- Compromiso por parte de la empresa o cadena y planteamiento de las necesidades de estudio.
- Selección de la cadena objeto de estudio.
- Diagnóstico de la cadena objeto de estudio.

Etapas 1: Definición de los objetivos de trabajo

En esta etapa se fijan los objetivos a cumplir con el estudio a realizar. Estos estarán encaminados a elevar, con niveles adecuados de eficiencia y eficacia, el nivel de servicio al cliente establecido.

Etapas 2: Compromiso por parte de la empresa o cadena y planteamiento de las necesidades de estudio

Esta etapa está encaminada a conseguir el necesario grado de entendimiento entre el personal involucrado en la cadena y el personal encargado de efectuar el estudio. Además, en esta etapa, se identifica y asigna prioridades a los objetivos planteados, haciendo uso de métodos de trabajo en grupo y de métodos de expertos o métodos multicriterios discretos, como los Métodos de Ponderación.

Etapas 3: Selección de la cadena objeto de estudio

Varios son los autores que han abordado el tema de la selección del objeto de estudio, en el caso del procedimiento en que se trabaja, se propone la utilización de métodos multicriterios discretos compensatorios (suma ponderada, producto ponderado, AHP, etc.) una vez surgidos y seleccionados de una técnica de trabajo en grupo, la más adecuada según el caso, los criterios pertinentes según un número n de expertos calculado en función de los resultados esperados. El autor de la presente investigación considera además de suma importancia tomar en cuenta para la selección, los tres aspectos que se señalan en el Procedimiento Básico del Estudio del Trabajo, por sus siglas PBET, referidos al aspecto técnico, humano y económico,

Etapa 4: Diagnóstico de la cadena objeto de estudio

Esta etapa tiene particular importancia, no sólo por revelar los problemas que afectan la gestión de la cadena logística, sino también por brindar los datos necesarios sobre la red logística actual y todos sus componentes, que serán usados para alcanzar los objetivos trazados en el procedimiento general.

Para darle cumplimiento a esta etapa, el autor de esta Tesis, propone un **Procedimiento específico de diagnóstico** para la cadena de suministro de queso crema. El mismo ha surgido como resultado de la fusión y adecuación por parte del autor, de los procedimientos homólogos presentados en los trabajos doctorales de Knudsen González [2005] y Ramos Gómez [2002]. La estructura del procedimiento se muestra en la figura 2.2.

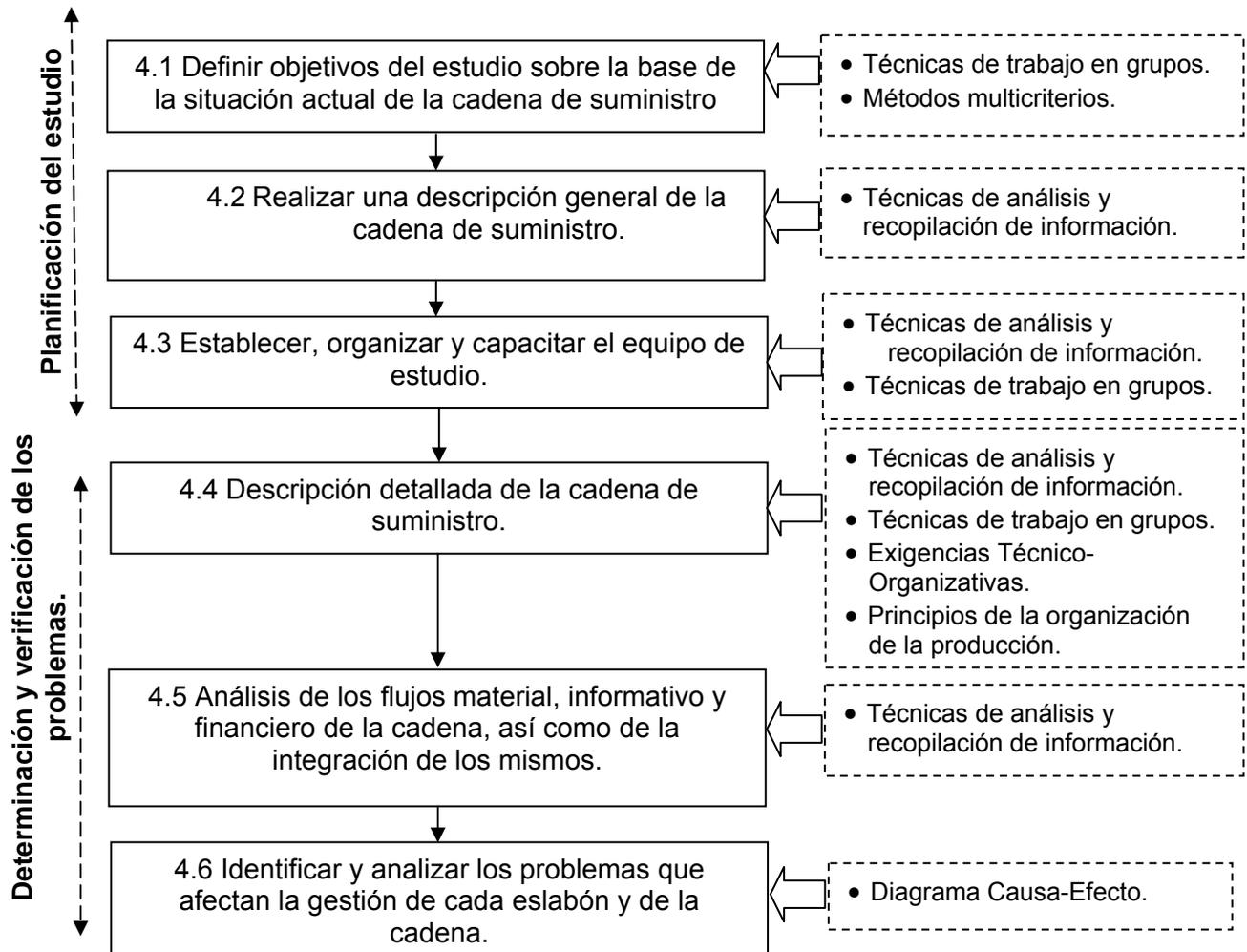


Figura 2.2 procedimiento específico para el diagnóstico de la cadena de suministro.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 2. Procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros

Este procedimiento específico está compuesto por dos fases: Fase I. Planificación del estudio y Fase II. Determinación y verificación de los problemas.

La Fase I tiene una primera etapa, nombrada Definir objetivos del estudio sobre la base de la situación actual de la cadena de suministro, en la cual son bien definidos y esclarecidos los objetivos que se persiguen al aplicar este procedimiento; en la segunda etapa se realiza una descripción general de la cadena de suministro teniendo en cuenta todos los eslabones de esta, señalando proveedores, la empresa productora y los clientes con las características principales de cada uno de ellos; en la tercera y última etapa de esta fase se establece, organiza y capacita al equipo de estudio, se le indica las técnicas que podría ser utilizadas, así como la importancia que tiene el estudio para la empresa.

La Fase II comienza con la etapa donde se describe detalladamente la cadena de suministro, comenzando por las relaciones con el entorno especificando impacto ambiental y oportunidades que se le presenta por su localización y características del producto. Subsistema de aprovisionamiento donde deben ser analizados la gestión del transporte, de los proveedores, gestión de inventarios y materias primas. Subsistema de producción donde deberán ser calculadas y/o analizadas las exigencias técnicas – organizativas y principios de la organización expuestos por Ramos Gómez [2002], que pueden ser encontrados en el anexo 3. Subsistema de distribución donde se debe analizar características de los clientes, estado de segmentación, gestión del transporte y gestión de inventarios del producto terminado. En la segunda etapa de esta fase se debe analizar como es el flujo de materiales, informativo y financiero en la cadena así como su integración, detallando en el caso pertinente que lo que fluye, en que dirección y entre que elementos de la cadena. En la última etapa de la Fase II y última del procedimiento se identifican, analizan y agrupan los problemas detectados a lo largo de toda la cadena utilizando para ello un diagrama Causa – Efecto.

Fase II: Hacer

Esta fase (ver figura ya citada del procedimiento general), incluye un conjunto de etapas relacionadas con el desarrollo de la solución y que devienen lo de mayor impacto en el logro de los objetivos del estudio.

Las etapas que en esta fase se presentan son:

- Identificar y diseñar los procesos logísticos de interés para la investigación.
- Determinar las capacidades de los procesos logísticos diseñados con enfoque multicriterio.
- Diseño de las rutas de distribución y aprovisionamiento de la cadena con enfoque multicriterio.
- Evaluación del NSC.
- Análisis y diseño o rediseño del flujo de retornos actual.

Etapa 5: Identificar y diseñar los procesos logísticos de interés para la investigación

Al efectuarse una comparación entre el procedimiento de Amozarrain [1999] y el de Nogueira Rivera et al. [2004], se tomará el de este último debido a que tiene mayor rigor científico y está estructurado de una forma más sencilla para la aplicación, no estando exento de algunas adaptaciones que le permitan estar en concordancia con el presente trabajo. El procedimiento mantendrá su estructuración en tres fases, conservando el nombre de las mismas, la Etapa 1 fue dividida en dos etapas, una se llama Formación del equipo interdisciplinario y la otra capacitación del equipo seleccionado. La etapa 3 definición de los procesos no sufrirá ninguna transformación, la Etapa 4 pasará a llamarse Identificación de los procesos fundamentales y de apoyo, recogiendo el contenido de las antiguas etapas 3 y 4, esta etapa se llevará a cabo a través de un método de expertos respaldado por un coeficiente de concordancia de Kendall y validado estadísticamente por el estadígrafo "S", garantizando la concordancia entre los mismos. El cambio de definición en la clasificación de los procesos es motivado por la necesidad de adaptarse al lenguaje de la organización donde se clasifican en fundamentales y de apoyo. Las Etapas 5 y 6 Nombrar al responsable del proceso y Constitución del equipo de trabajo permanecerán iguales a como las propone Nogueira, solo que se comenzará el diseño o rediseño de los procesos por los fundamentales en vez de por los claves como reza en el procedimiento, las etapas 7, 8 y 10 Definición del proceso empresarial, Confección del diagrama del proceso As-Is y Establecimiento de indicadores, respectivamente, se consolidarán en una sola etapa nombrada Confección de las fichas de proceso y diagramas As - Is, tomando el número 7, por lo que la Etapa Análisis del valor añadido, que tampoco sufre cambios, sería la 8

y la Etapa Implantación, seguimiento y control perteneciente a la Fase III tomaría el 9, ver figura 3.3, reduciéndose así el número de etapas, concentrándose la información y adoptando un formato más práctico además de aumentar su grado de disponibilidad y accesibilidad.



Figura 3.3 procedimiento modificado de gestión por proceso.

Fuente: Nogueira et al. [2004]

A continuación se detallará cada una de las etapas que conforman el procedimiento específico de gestión por procesos. Este procedimiento cuenta con tres fases: Fase I Análisis del proceso, Fase II Diseño del proceso, Fase III Hacer.

Capítulo 2. Procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros

La Fase I tiene una primera etapa que es la formación del equipo multidisciplinario en cual se calcula la cantidad de expertos que tienen que conformar el equipo, donde pueden existir miembros internos y externos. En la segunda etapa se pasa a dar capacitación a los miembros del equipo de estudio, explicándole la importancia del trabajo, que técnicas pudieran ser utilizadas y los términos y conceptos que serán mencionados. En la tercera etapa mediante una tormenta de idea y método multicriterio se selecciona los procesos logísticos de la cadena. En la cuarta etapa se pasa, ya con los procesos de la cadena seleccionado, a seleccionar cuales procesos logístico en la empresa son fundamentales y cuales de apoyo, aplicando las técnicas ya antes mencionadas en el procedimiento.

La primera etapa en la Fase II es la constitución de los equipos de trabajo, en ella los responsables de cada proceso son los encargados de seleccionar a los integrantes de sus respectivos equipos, teniendo en cuenta sus capacidades y conocimientos, pues ellos contribuirán a la confección de las fichas y diagramas de cada proceso seleccionado. La segunda etapa de esta fase es ya la confección de las fichas y diagramas de los procesos, donde quedará documentado todo lo que se hace en cada uno de los procesos, con sus entradas y salidas, nombre del responsable, documentos que lo amparan, se establecen índices que permiten evaluar el desempeño de cada proceso, así como se describe lo que se debe hacer en cada variante que se pueda dar durante el proceso. La última etapa de esta fase es la del análisis del valor añadido, donde exponen todas las ventajas que traería la implementación de la gestión por procesos.

En la Fase III la única etapa que existe es la de implantación, seguimiento y control, en esta etapa ya se comienza a trabajar por procesos y se comienza a dar seguimiento al mismo, pues de ser necesario cambios, después que ya esté implantado, hay que hacerle modificaciones.

Etapa 6: Determinar las capacidades de los procesos logísticos diseñados

En esta etapa el autor, en investigaciones futuras, pretende diseñar un procedimiento específico para determinar las capacidades de los procesos logísticos, en esta etapa se pretende determinar el(los) recurso(s) de capacidad limitante y analizar y mejorar la subutilización de las capacidades en la cadena como vía para reducir los costos. Las

fases y etapas de dicho procedimiento quedan pospuestas para futuras investigaciones y han de ser mencionadas en las recomendaciones de la presente investigación.

Etapa 7: Diseño de las rutas de distribución y aprovisionamiento de la cadena con enfoque multicriterio

Basándose en los pocos autores que en Cuba han trabajado el subsistema logístico de distribución, González González [2002], Hernández Komarova et al. [2001], en especial en la tesis presentada por Garza Ríos [2001] en aspiración al título de doctora en ciencias técnicas, entre otros, el autor de la presente investigación pretende en un futuro elaborar un procedimiento específico para el diseño de rutas (aprovisionamiento y distribución) que con una óptica multicriterio permita sacar a las empresa o cadenas de estas en Cuba del paradigma tradicional monocriterio de realizar las mismas. Las fases y etapas de dicho procedimiento quedan pospuestas para futuras investigaciones y han de ser mencionadas en las recomendaciones de la presente investigación.

Etapa 8: Evaluación del NSC

En esta etapa el autor muestra un procedimiento específico para medir el NSC de la cadena de suministro, el cual fue elaborado a partir del procedimiento propuesto por Conejero González, H.C. [2006], procedimiento que para su aplicación fue adaptado a las condiciones objetivas del estudio, ver figura 3.4.

A continuación se describe detalladamente cada etapa del procedimiento específico para la evaluación del NSC.

Este procedimiento está formado por dos fases: Fase I Determinación de los elementos generales y atributos que inciden en el NSC y Fase II Cálculo del NSC.

En la primera etapa de la Fase I se caracteriza los productos y/o servicios que brinda la cadena en la que se desea evaluar su NSC, además de determinar las exigencias de calidad que exigen los clientes de la cadena estudiada. En la segunda etapa se pasa a , mediante entrevistas o tormentas de ideas, comparar el servicio que es entregado y las expectativas que tiene el cliente con el producto y/o servicio. La tercera etapa de esta fase es el cálculo de cuántos expertos formarán parte del equipo que obtendrá los elementos del servicio al cliente y sus atributos. En la posterior etapa, después de haberse calculado el número de expertos, se pasa a validar la no existencia de comunidad de preferencias en los juicios de los expertos que es la que hace posible la

Capítulo 2. Procedimiento general para la gestión de las cadenas de suministros

confiabilidad de estos. La última etapa de esta fase es la agrupación en un diagrama Causa – Efecto los elementos generales y atributos que inciden en el efecto deseado del NSC.

La Fase II comienza con la etapa donde se establece el peso ponderado de cada elemento con respecto a los demás a través de técnicas asociadas a grupos de expertos, con lo cual se obtiene, de esta forma, los elementos de más pesos. En la etapa siguiente se determina, teniendo cuenta las mejores prácticas respecto a los elementos determinados de las empresas o cadenas de similares características, a la par de su conjugación con los valores emitidos como deseados u óptimos por parte de una muestra de clientes técnicamente determinada, un valor V_0 para cada uno de los elementos que sería el resultado de la ponderación de los juicios emitidos por los individuos encuestados. En la tercera etapa de esta fase, se define el rango de valores en que se puede mover el valor real del elemento, V_0 , con respecto al óptimo obtenido en el paso anterior, según el criterio de los expertos y verificada su concordancia. Sépase que lo primero a hacer en este paso sería aplicar una tormenta de ideas para la obtención de las alternativas de rango por cada elemento, quienes expuestas al juicio de los expertos, serían depuradas quedando tan sólo la mejor de ellas y luego se procedería a la verificación de la concordancia según Kendall. La etapa que le sigue es donde se mide el estado de cada elemento basada en la escala de valores elaborada en la etapa anterior, de modo que se relacione, el criterio de los clientes (personal encuestado, pudiesen ser los expertos) con respecto al servicio recibido realmente, definiendo valores numéricos, donde el menor pudiese ser la situación más desfavorable y el mayor el mejor resultado o viceversa. En la última etapa de la Fase II y última del procedimiento es donde finalmente, después de haber solucionado las etapas anteriores, se pasa a calcular el NSC.

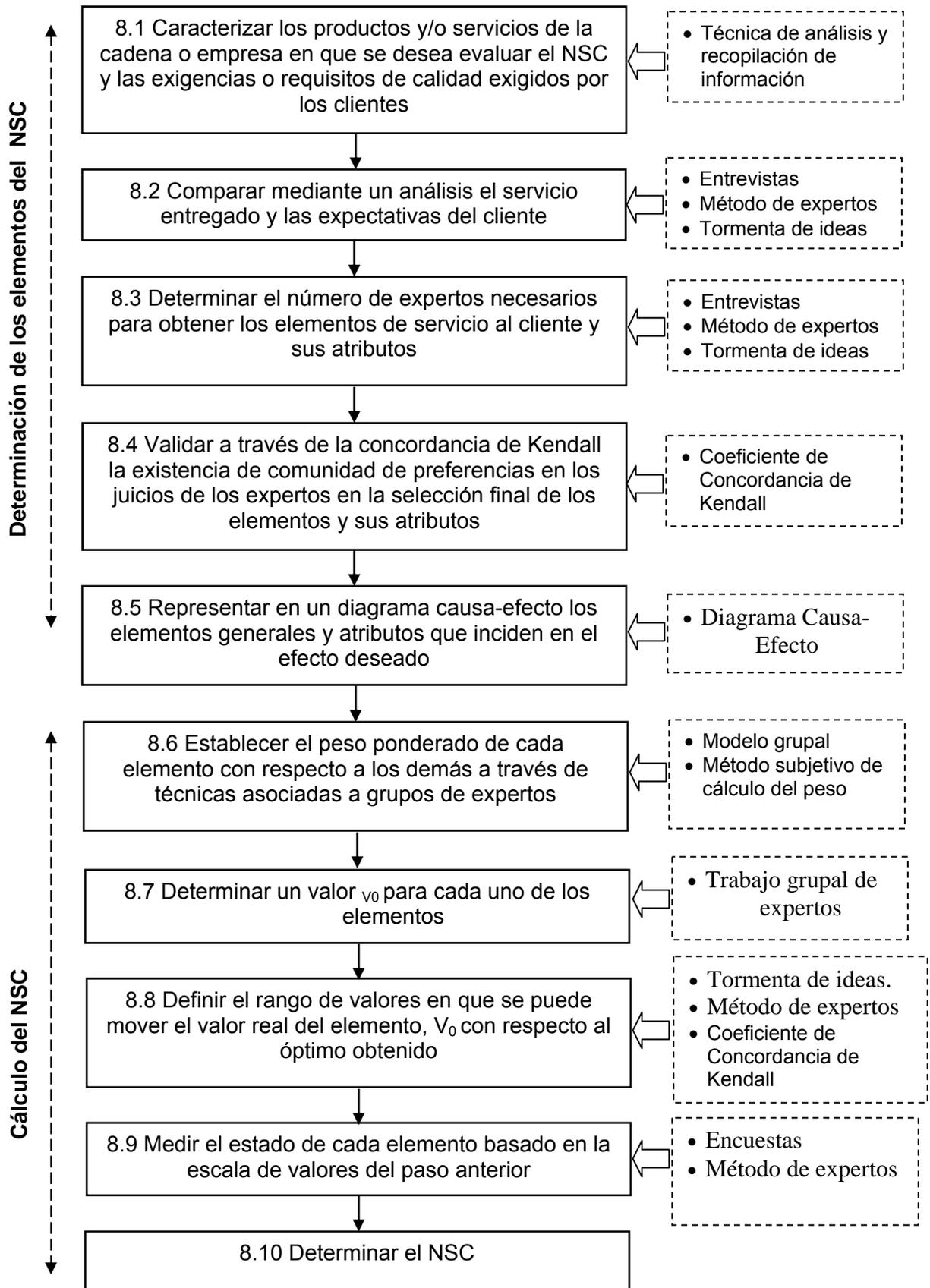


Figura 3.4 Procedimiento para evaluar el NSC

Fuente: Elaboración propia con base en Conejero González. H.C. [2006]

Etapa 9: Análisis y diseño o rediseño del flujo de retornos actual.

El flujo de retornos, asociado a los términos logística inversa, de reciclaje, de residuos, etc., es un componente de gran peso en el logro del objetivo general del procedimiento y la investigación en sí, tal y como en las dos etapas anteriores el autor deja abierta la brecha para en futuras investigaciones poder darle desarrollo y aplicación a lo que deviene en el momento presente no más que una idea necesaria a tomar en cuenta. El procedimiento aún no elaborado, sino pensado, deberá ser mencionado en las recomendaciones de la presente investigación.

Fase III: Verificación del cumplimiento

Esta fase se encarga del desarrollo del plan de actuación e incluye la etapa siguiente:

- Elaboración del cronograma de implantación. Capacitación del personal

Etapa 10: Elaboración del cronograma de implantación. Capacitación del personal

Para su ejecución se debe establecer los programas de capacitación del personal involucrado en el proceso de implantación de las salidas del procedimiento propuesto. Se establece el plan de implementación; normalmente para esto se emplea un gráfico de Gantt o PERT según la complejidad. También, esta etapa, incluye la implantación de los métodos y procedimientos de trabajo.

Según Bender [1998] citado en la tesis doctoral de Marrero Delgado [2001], el plan de implementación contempla los elementos siguientes:

- Definición de elementos (tareas y proyectos).
- Definición de objetivos de cada elemento.
- Características de las actividades (recursos necesarios, duración esperada de la actividad y responsabilidad para su desempeño).
- Secuencia de actividades (PERT o CPM).
- Identificación de hechos (incluyendo fechas esperadas para la realización de cada proyecto y las tareas principales, así como las fechas tope y puntos del chequeo a lo largo del plan).
- Identificación de restricciones (financieras, humanas o legales).
- Cálculo de datos y holguras (Cálculo de las fechas más tempranas y más tardías de inicio y fin de cada actividad).

- Declaración financiera (identificando la magnitud y registrando las inversiones necesarias y economías esperadas).
- Identificación de riesgos.
- Plan de auditoría.

Fase IV: Actuar

El procedimiento general finaliza con la fase actuar (ver figura del procedimiento), donde se realiza la implementación y evaluación de la solución mediante el análisis de las desviaciones surgidas. Contempla las etapas siguientes:

- Implantación del sistema.
- Evaluación y control del comportamiento del sistema. Auditoría del sistema.

Etapas 11: Implantación del sistema

En esta etapa se realiza la implantación de las salidas del procedimiento de acuerdo con el cronograma de implantación definido en la etapa anterior.

Etapas 12: Evaluación y control del comportamiento de la cadena. Auditoría del sistema

Esta etapa está dedicada a evaluar y controlar el comportamiento de la cadena, una vez implantado el sistema. Puede implicar el regreso a la etapa de análisis de la situación actual de la cadena logística, tanto en sus eslabones independientes como en su integración e inclusive, a redefinir los objetivos del estudio y comenzar el proceso desde la primera etapa del procedimiento.

En esta etapa es importante el desarrollo de la auditoría del sistema. En la literatura consultada autores como Bender [1998] le confieren un peso significativo a la auditoría del sistema logístico. La auditoría logística, según este autor, está integrada por los elementos siguientes:

Requerimientos de capacidad.	Requerimientos de costo.
Requerimientos de manipulación.	Requerimientos de inventarios.
Requerimientos de almacenaje.	Requerimientos de servicio.
Requerimientos de transportación.	Otros requerimientos.

Estos requerimientos han sido tenidos en cuenta a la hora de elaborar cada uno de los indicadores surgidos en la Fase de Hacer y por consiguiente deberán ser considerados también de surgir en etapas posteriores a esta descripción, los mismos han de ser

determinados, analizando su comportamiento respecto al estado en que se encontraba antes de implantar las mejoras en la cadena logística.

Sépanse que de acuerdo al alcance de esta investigación, no tan ambiciosa como el procedimiento general, no pudiesen analizarse algunos de estos indicadores, considerando que no es objetivo del autor la implementación.

Tomando en consideración lo anterior, o sea, a sabiendas de que no se puede llegar a implementar en esta investigación, se proponen los pasos siguientes a seguir para realizar la auditoria del sistema:

- Determinación de los datos necesarios para determinar el indicador Nivel de Efectividad de Funciones de la Cadena Logística (NEFCL).
- Determinación de cada factor correspondiente a cada criterio del indicador NEFCL.
- Análisis del comportamiento de cada factor respecto a su valor teórico.
- Elaboración del plan de medidas para corregir las desviaciones.
- Divulgación del plan de medidas.
- Ejecución del plan de medidas.

2.4 Conclusiones parciales

1. El procedimiento general diseñado constituye una respuesta al problema científico planteado y a la vez un aporte metodológico de la investigación, este procedimiento está formado por varios procedimientos específicos y permite una mejor gestión de la cadena de suministro.
2. Con la aplicación del procedimiento específico de diagnóstico de la cadena de suministro desarrollado se obtienen los problemas que más afectan la cadena bajo estudio.
3. El procedimiento específico de gestión por procesos diseñado, permite la identificación de los procesos logísticos, la documentación de los procesos y el establecimiento de indicadores para evaluar su desempeño.
4. La aplicación del procedimiento de evaluación del NSC, permite monitorear cual es el desempeño del servicio al cliente brindado de la empresa bajo estudio.

Capítulo 3 Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

3.1 Introducción

En este capítulo se mostrará los resultados obtenidos luego de aplicar los procedimientos específicos de Diagnóstico de la cadena objeto de estudio, Identificar y diseñar los procesos logísticos de interés para la investigación y evaluación del Nivel de Servicio al Cliente, los cuales forman parte, junto a otros procedimientos que serán abordados en estudios futuros, del Procedimiento general de gestión para el logro de incrementos de NSC, con niveles de eficiencia y eficacia adecuados. La cadena de suministro seleccionada fue la del Queso Crema Nela por ser esta de gran interés para la empresa debido a que las ventas de este producto han representado cerca del 50%, y en ocasiones lo ha superado, de las ventas totales en divisas de la empresa, ver anexo 4, del total de clientes con que cuenta la empresa en divisas, los que solicitan este producto representan el 89.65%, ver anexo 5. Además de que este producto necesita de condiciones especiales de almacenamiento y transportación, como lo pueden ser la temperatura, la forma de colocar las cargas pues se puede deformar, y la forma en que se debe manipular pues una mala manipulación puede atentar contra la calidad del producto.

En el presente epígrafe se desarrollará las etapas de este procedimiento lo que posibilitará detectar los principales problemas existentes en la cadena de suministro objeto de estudio.

3.2.1 Objetivos del estudio

Los objetivos del estudio de la situación actual de la cadena de suministro Queso Crema Nela se basan en detectar los problemas existentes en la cadena de suministro con lo cual se podrá tener una mejor comprensión de su estado actual. Problemas que al existir afectarían la eficiencia y eficacia de la cadena y que podrían atentar contra un buen NSC para de este modo poder actuar en consecuencia de estos problemas y darles solución.

3.2.2 Descripción de la cadena de suministro Queso Crema Nela

Este estudio pretende tener como lugar de aplicación la cadena de suministro de Queso Crema Nela, la cual tiene como eslabones los centros de acopio de leche pertenecientes al Ministerio de la Agricultura y agricultores independientes donde

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

diariamente se recoge la leche que será utilizada como materia prima y que se encuentran distribuidos por toda la provincia, y la Unión Láctea, ubicada en Ciudad de La Habana, la que provee las restantes materias primas y los materiales que serán utilizados en la producción del queso crema.

Otro eslabón es la Empresa de Productos Lácteos Río Zaza, ubicada en la Carretera a Zaza KM 1 ½, municipio Sancti Spíritus, provincia de Sancti Spíritus creada por la Resolución No. 344-76 del 15 de Diciembre de 1976, donde se encuentra el Establecimiento Pasteurizadora que produce el queso crema, y a la que además pertenece otro establecimiento ubicado en Yaguajay que produce el queso Mérida y una base de transporte ubicada en la cabecera provincial. La estructura organizativa que presenta la empresa puede ser vista en el anexo 6. Dentro de su objeto social se encuentra la producción, distribución y comercialización de queso crema y otros productos lácteos. La Empresa tiene como producciones fundamentales las siguientes: leche fluida, leche saborizada, queso crema, soyur, yogur de leche, queso blanco, queso fundido, queso frescal, queso Mérida, helado, mantequilla, mezcla para batidos y desayunos, chocolé, leche entera en polvo, lactosoy, pastas untables.

Como componente final en esta cadena se encuentran las Cadenas de Tiendas en Divisas, Hoteles y otros centros del turismo, otros organismos, Gastronomía y otras Empresas de Productos Lácteos.

A sabiendas de los problemas que limitan la productividad, eficiencia y eficacia que imposibilitan un alto Nivel de Servicio al Cliente (NSC) de la cadena Queso Crema Nela, sumado al impacto económico que posee el mismo, la dirección de la empresa ha dirigido todo sus esfuerzos por medio de esta investigación para solucionar tales problemas.

3.2.3 Establecer, organizar y capacitar el equipo de estudio

Al tratarse de un equipo para la obtención de información para el diagnóstico, más que para la toma de decisiones, el autor no ha creído necesaria la aplicación de un método de expertos para la determinación de los problemas. El autor de la presente investigación se reunió con el equipo seleccionado para explicarles la importancia del diagnóstico que se efectuaría, ya que este proporcionaría los datos necesarios para poder detectar los problemas existentes a todo lo largo de la cadena bajo estudio, y

poder trabajar en sus soluciones. Además le explicó que con ese estudio se podría elevar el NSC. El autor les mencionó algunas técnicas que iban a ser utilizadas y que ayudarían a una fácil obtención de la información.

3.2.4 Descripción detallada de la cadena de suministro Queso Crema Nela

Análisis de las relaciones con el entorno

El flujo de remesas familiares que se recibe desde el exterior en esta provincia, así como la ayuda recibida por los descendientes canarios en la provincia es alto debido a que posee dos asentamientos canarios de los más importantes en el país como lo son Cabaiguan y Taguasco; ello hace posible un alto nivel adquisitivo en moneda libremente convertible y por ello una alta demanda a través de las cadenas de tiendas recaudadoras de divisas. El desarrollo del turismo principalmente en la ciudad de Trinidad, unos de los sitios más visitados por los turistas que arriban a nuestro país por ser una añeja villa muy bien conservada, también ofrecen a la empresa una ventaja a la hora de demandar los productos que son elaborados por la cadena objeto de estudio.

La empresa en general cuenta con una oportunidad comercial importante, ya que varios de sus productos son de la canasta básica familiar donde no existe la competencia, se exceptúa el queso crema, de ahí que el comercio de los productos básicos se realiza bajo el monopolio de mercado.

Esta no es una provincia ganadera por excelencia, las entidades genético lecheras no son abundantes y la producción de leche se concentra en micro vaquerías estatales y en el sector de los productores privados, sin lograrse incrementos en la producción lechera.

Los competidores nacionales son fuertes y se encuentran ubicados cerca de la región, Lácteos Cumanayagua y Empresa de productos lácteos Matanzas, las cuales dominan el mercado en la zona de Varadero, Cienfuegos, Ciénaga de Zapata, logrando insertarse con éxito en otros lugares como la cayería norte de Ciego de Ávila y la propia provincia de Villa Clara, con variados productos de calidad estable e imagen reconocida, aunque la empresa objeto de estudio presenta una ventaja por encima de todas la homólogas del país cuando de producción de queso crema se trata pues esta cuenta con un sistema de empaque en caliente, el cual es único en el país y es

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

considerado el más avanzado existente en el territorio nacional, lo que la lleva a producir el queso crema de mayor calidad y más duradero.

La empresa en aras de mitigar el impacto ambiental que puede provocar los residuales producidos durante las actividades del Establecimiento “Pasteurizadora”, cuenta con un inventario de todas aquellas fuentes contaminantes del medio ambiente como son:

- Amoniaco
- Desechos de papel y cartón
- Sacos de nailon
- Residuales de leche y sub.-productos
- Residuales de sosa cáustica
- Residuales de ácido Fosfórico y Nítrico
- Residuales de detergentes industriales
- Residuales de grasa vegetal
- Residuales de grasa de motor
- Acumuladores desechados
- Neumáticos desechados
- Madera desechada
- Chatarra
- Envases plásticos desechados
- Papel de aluminio
- Desechos de película de polietileno
- Envases de metal desechados
- Gases de combustión de calderas

El programa de protección ambiental con que cuenta la empresa establece un procedimiento para el tratamiento de todos estos residuos.

Desechos Líquidos

Los desechos líquidos se vierten al sistema de laguna de oxidación perteneciente a la empresa de Conservas y Vegetales que cuentan con trampas de grasa y registros colectores de desechos sólidos y posteriormente se incorporan al cuerpo receptor. Estos desechos son retirados cumpliendo el plan de mantenimiento preventivo planificado, elaborado por el departamento de mantenimiento fabril de la unidad

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

empresarial y en el que se señala la frecuencia de limpieza y destino de los desechos sólidos procedentes de las trampas de grasa y registros colectores.

Amoniaco

Los residuales de este gas, procedentes de salideros eventuales de las instalaciones de refrigeración, se controlan mediante el chequeo de las mismas contemplado en el plan de mantenimiento preventivo de estas, con la frecuencia necesaria para que sus emanaciones no constituyan un peligro para la salud de las personas y los productos elaborados.

Residuales de leche y subproductos

Los residuales de leche y subproductos son colectados por los operarios de la brigada de limpieza de equipos de producción y aprovechados en la alimentación animal.

Residuales de lubricantes y grasa de motor

Los residuales de lubricantes y grasa de motor, se mezclan con aserrín de madera y se eliminan con la basura general del taller automotor en los tanques de desechos que se trasladan al vertedero municipal.

Acumuladores desechados

Estos desechos son colectados por el personal de la brigada de mantenimiento automotor y transferidos al taller municipal de estos medios.

Neumáticos desechados

Estos desechos se transfieren a la unidad de cría de porcinos del municipio donde se emplean como material combustible.

Madera

La madera desechada de los trabajos de carpintería, se emplea como material combustible en la elaboración de alimentos del comedor obrero.

Chatarra, envases plásticos y de papel de aluminio

Estos desechos se acumulan en las áreas destinadas para este fin y son finalmente vendidas a la empresa de recuperación de materias primas por la unidad empresarial de base. La basura no recuperable, se traslada en vehículos de la unidad empresarial hasta el vertedero municipal.

Sacos de nailon y de papel

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Los sacos de nailon y de papel de los envases de leche en polvo, son utilizados como embalajes provisionales para productos de mezclas físicas elaborados en el establecimiento Pasteurizadora.

Gases de combustión de calderas

El control de los gases de combustión de calderas se realiza periódicamente por la empresa nacional (Alastor) mediante contrato firmado con dicha empresa anualmente.

En el caso del transporte utilizado para el aprovisionamiento de materias primas y materiales así como el utilizado para la distribución de los productos terminados, al contar con gran cantidad de años de explotación, se trata de darles un adecuado mantenimiento para que así estos expulsen al ambiente la menor carga de contaminantes posible.

Análisis del subsistema de aprovisionamiento

La Empresa de Productos Lácteos Río Zaza cuenta con los centros de acopio de leche fresca pertenecientes al MINAGRI y con los productores independientes de leche como sus proveedores de la principal materia prima utilizada en la producción del queso crema. Estos están ubicados por toda la región provincial espirituana y están en constante cambio por ser la leche fresca una materia prima que depende de condiciones naturales, es decir, en el caso de los acopiadores de leche pertenecientes al MINAGRI estos varían en menor medida, no siendo así con los productores independientes que acopian o dejan de acopiar muy frecuentemente, obligando así a la empresa a realizar cambios continuos a la hora de realizar la recogida de toda la leche fresca. Como suministrador de las otras materias primas y materiales utilizados en la elaboración del producto ya antes citado, está la Unión Láctea ubicada en la Ciudad de La Habana, quién en caso de no contar en algún momento con algún material ó materia prima solicitada hace la gestión con otras Empresas Lácteas y en caso de estas tenerlas se emite una boleta para la compra.

A la hora de gestionar el transporte para los acopios de leche fresca la empresa cuenta con 11 camiones Cisternas, de ellos 4 que usan combustible Diesel, y 20 camiones Alevín, todos movidos por Gasolina y una rastra cuña que es utilizada para el transporte de la leche hacia otra provincia en caso de que hubiera rotura en el establecimiento con una capacidad de 18000L. Los camiones que utilizan gasolina promedian a 2,2 Km/L y

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

los de Diesel a 2,6 Km/L. Las capacidades de estos camiones, en litros, se describen en el anexo 7. Estos camiones no tienen las condiciones de mantenimiento de temperatura que requieren para transportar la leche fresca lo cual provoca que en ocasiones se entregue en mal estado. Existe por cada ruta, dispuesta según la época del año, un camión con su chofer y este no cambia aunque varíe el número de litros a acopiar por rutas, en otras palabras pudiera darse el caso de un camión que acopie una ruta con una capacidad mayor a la leche que está disponible en sus puntos. En determinadas épocas del año existen rutas determinadas a las cual hay que acopiar dos veces por el volumen de leche fresca que entregan, una por la mañana y otra por la tarde. En el caso de la gestión del transporte para el aprovisionamiento de los otros materiales y materias primas utilizadas en la producción del Queso Crema, este es efectuado por la misma empresa y son utilizados los carros que se encargan de la distribución de los productos que se venden en divisa, puede ser que en el mismo viaje para la distribución sea aprovechado y al regresar transporte la mercancía ó sean enviados específicamente a esa tarea.

Dada la centralización de los aprovisionamientos se hace muy difícil la gestión de los inventarios y de las materias primas y materiales, puesto que no tienen la posibilidad de realizar evaluaciones a sus proveedores y decidir cual les conviene más. La empresa objeto de estudio opera de la forma siguiente, al final de cada mes el Departamento de producción informa el plan de producción para el mes siguiente al Departamento de abastecimiento, encargado del aprovisionamiento, y este según este plan y las existencias en el almacén se encarga de hacer el pedido a la Unión Láctea, el tiempo de aprovisionamiento es variable, pues este depende de la existencia ó no de lo pedido en la Unión. En caso de eventualidades que impliquen un alza en la producción que por no haber sido previstas requieran de más materiales, se vuelve a efectuar otro pedido. Dada la descripción anterior puede inferirse que pese a las irregularidades y centralización de proveedores, lo cual no hace posible llevar a cabo una selección de los mismos, no se puede decir certeramente que el sistema de gestión de inventario que en principio se sigue es el conocido sistema P por cuanto, aunque la revisión de los niveles de existencias se realizan cada un tiempo fijo, no existe tiempo de aprovisionamiento constantes ni existencia de seguridad establecidos.

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Con respecto al almacenaje de estas materias primas y materiales se tiene que, la leche fresca, principal materia prima, no se puede almacenar por lo que toda la que entra al establecimiento tiene que ser procesada. Cuentan con una nevera de 216 m³ donde es almacenada la leche descremada en polvo y la grasa, pues estas materias primas tienen que estar en lugares refrigerados, se encuentran ubicadas en paletas de intercambio, cuentan con otra área de 288 m³ para el almacenaje del papel de aluminio, cubetas, cajas, el sorbato y la goma, para ubicación de estos productos cuentan con estanterías para paletas y paletas de intercambio en estiba directa. Existe una última área de 219 m³ para el almacenaje de la sal, estos sacos están dispuestos sobre paletas de intercambio en estiba directa, pero al terminar las camadas de una paleta sobre la mercancía hay otra paleta con varias camadas más. Todos los productos están bien identificados con sus fechas de vencimiento por lo que a la hora de darles salida para la producción son utilizados los productos con fecha de vencimiento más cercana.

Análisis del subsistema de producción

El proceso de producción del Queso Crema, cuyo flujo de producción se puede ver en el anexo 8, tiene una duración de aproximadamente 18 horas para la realización de una tonelada. Este cuenta con una brigada de dos trabajadores con un turno de trabajo, el cual dura hasta que el proceso llegue a la etapa de maduración. Cuenta con otras dos brigadas de diez trabajadores cada una que trabajan en días alternos pues éstas tienen que estar laborando desde el proceso de maduración hasta que el producto sea envasado. Hay que añadir que la línea de producción no está en las mejores condiciones debido a la cantidad de años de explotación, aunque se han ido cambiando algunos equipos en la línea. Decir que las condiciones en que se encuentra la línea de producción afectan en el volumen de producción que pudiera producir, sin embargo la empresa cumple los planes de producción pues es ajustado según las posibilidades, y que estas condiciones tampoco limitan que cuando se les haga un pedido no puedan ser cumplido pues siempre, por las características del producto, los pedidos son pequeños. La descripción del proceso se detalla a continuación:

La leche es recibida en tanques termos que es recogida por los camiones en las diferentes rutas de acopio. Cuando la leche llega a la fábrica se determina la acidez de esta para ver si está apta para los procesos, para ello debe tener una acidez entre

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

0.15% y 0.17% de ácido láctico, de lo contrario se deben destinar para otros productos. También se le debe determinar la densidad, el porcentaje de grasa, el porcentaje de sólidos no grasos, la reductasa y la presencia de inhibidores. Todos estos parámetros determinan la calidad de la leche acopiada. La densidad debe de dar alrededor de 1.030 kg/l, la grasa debe ser de 3.60%, los sólidos deben ser de alrededor de 8.20%, la reductasa de 4 horas ó más y no debe tener presencia de inhibidores.

Una vez que la leche es vaciada para los tanques de recibo, ésta es medida y seguidamente bombeada pasando a través de un filtro, con destino a la cortina de enfriamiento donde intercambia con agua helada, alcanzando una temperatura de 4 a 6 °C, para posteriormente pasar para los silos de almacenamiento (se cuenta con cinco silos de almacenamiento de 30000 litros de capacidad cada uno), en dependencia del que esté seleccionado desde el panel de control. En dicho silo la leche también es analizada y se le realizan análisis de inhibidores con el fin de saber si es capaz de fermentar cuando se le adicione el cultivo.

Una vez que se sabe la cantidad de leche que se va a utilizar para la fabricación de queso crema, comienza el proceso de pasteurización, clarificación y homogenización, formando un conjunto de operaciones.

Para comenzar estos procesos es necesario poner a régimen de trabajo los equipos que intervienen. Esto está determinado por una secuencia de operaciones programadas desde un panel central. Automáticamente se enciende el pasteurizador, éste se esteriliza a 90 °C durante un tiempo programado y cuando termina enciende un bombillo indicando que ya se puede comenzar a pasar leche a través de él.

Al darle la salida a la leche del silo, esta es bombeada hacia un tanque con capacidad de 50 litros denominado BTD que es el encargado de mantener el nivel constante dentro del pasteurizador, a continuación la leche pasa a la Sección 2 donde aumenta su temperatura por medio de la regeneración hasta los 50 °C, pasando seguidamente para la clarificadora, donde se eliminan suciedades mediante descargas totales o parciales según su programación. Cuando sale de este evento va hacia la Sección 3 donde sigue aumentado su temperatura hasta 65 °C para pasar al homogenizador, que es el encargado de romper los ramilletes de los glóbulos de grasa para que estos no se separen de la leche. Cabe destacar que este equipo presenta un by-pass, encargado

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

de mantener un flujo constante ya que se trabaja con altas presiones. Cuando la leche sale de este evento, pasa a la Sección 4 del pasteurizador donde intercambia con vapor al vacío y aumenta su temperatura de 72 a 76 °C (temperatura a la cuál se elimina gran parte de la flora microbiana de la leche y muchos microorganismos caen en fase de aturdimiento por lo que prácticamente no actúan sobre esta, es de destacar que en esta sección existe un lazo de control para lograr que las temperaturas se mantengan constantes, de disminuir las temperaturas el pasteurizador cae automáticamente en circulación, evitando que pase leche sin pasteurizar), para pasar a continuación a la Sección 5 donde ocurre la retención de la leche durante 15 segundos (relación tiempo temperatura óptimo para una buena pasteurización) .

Después que la leche sale pasteurizada es necesario enfriarla, para ello pasa por las secciones 3 y 2 donde le cede su temperatura a la leche que viene entrando, hasta que pasa para la sección 1 donde intercambia con agua helada y logra disminuir su temperatura hasta 4 ó 6 °C en dependencia de la eficiencia de los bancos de hielo.

Posteriormente que la leche es pasteurizada, clarificada y homogenizada, es almacenada en los tanques 7 ó 12 para allí completar su estandarización. (es necesario decir que de acuerdo con la tecnología que presenta la fábrica no es posible llevar la leche hacia los tanques 7 ó 12 sin hacerle el proceso de pasteurización, clarificación y homogenización pero con el tiempo se ha visto que la doble pasteurización no provoca efecto negativo para el producto, aunque si provoca un gasto energético, lo cual se está analizando).

Una de las materias primas utilizadas en la fabricación del queso crema es la crema de leche fresca, la cual se puede obtener en la fábrica de dos formas. La clarificadora con la que se cuenta también puede trabajar como descremadora, por lo que se pudiera obtener la crema en cubetas (debajo de la clarificadora), o se puede descremar y mandar la crema a través de las tuberías de la línea, hasta los tanques 7 ó 12.

Otras de las materias primas que podría utilizarse para aportar grasa es la mantequilla sin sal, la cual debe fusionarse para ser mezclada con la leche. La mantequilla en bloque para fusionarla se pone en el derretidor de mantequilla, al cuál se le suministra vapor. La mantequilla derretida se recoge en cubetas.

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

A continuación viene el proceso de mezclado de las materias primas, para ello se cuenta con un circuito cerrado el cuál tiene instalado los tanques 7 ó 12, una mesa de reconstitución y un homogenizador. A través de estos equipos se mezclan las materias primas, que están previamente estandarizadas y se le adiciona leche descremada en polvo, con el fin de aumentar los sólidos al producto.

Después del evento anterior la mezcla pasa para la etapa de pasteurización y homogenización, donde se pasteriza a una temperatura de 76 °C y al final, la mezcla sale con una temperatura de 21 a 22 °C que es la temperatura óptima para la inoculación del cultivo. Esta mezcla es almacenada en dos tanques preparados para tal efecto, donde se inocula con cultivo industrial previamente preparado en un salón acondicionado para tal efecto. La mezcla estará lista cuando alcance una acidez entre 80 a 100% y ocurre al cabo de las 12 ó 14 horas después de inoculado.

Cuando la acidez alcanza el valor requerido, la mezcla es bombeada hasta un precalentador, el cual le eleva la temperatura de 76 a 78 °C para provocar la separación de las proteínas del suero, para ello se utilizan 2 separadoras, las cuales realizan dicha función, mandando el suero hacia un tanque que presenta una bolla, el cuál activa una bomba cuando tiene el nivel requerido y conduce el suero hasta un tanque habilitado.

La cuajada pasa para los tanques tolan donde se miden y se le determina el porcentaje de humedad, además de adicionarle sal, goma vegetal y el conservante. La sal se le adiciona entre el 1.3 al 1.5 %, la goma del 0.3 al 0.5 % y el conservante al 0.1 %. La humedad es necesario controlarla para que esté entre el 53 y el 56 %, de poseer menos humedad, se le debe adicionar suero fresco para aumentarla, este parámetro es fundamental porque si está alta puede provocar la deformación de la pastilla de queso crema y podría provocar un aumento de la flora microbiana al cabo del tiempo y no dar la garantía para el producto.

Después que los parámetros de calidad se encuentren bien definidos, el queso crema es bombeado, pasando a través de un homogenizador hasta las máquinas llenadoras. En estos momentos tenemos dos máquinas llenadoras de tecnología norteamericanas de mucho años de explotación, las que confeccionan las pastillas de queso crema con un peso de 57.5 gramos (únicas de su tipo en el país). Hace poco se adquirió una máquina de tecnología italiana, marca FM-20, de último modelo, la cuál puede llenar

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

envases termo formados de 25 ó 100 gramos. También es capaz de llenar líquidos viscosos.

Preparación del cultivo industrial

El cultivo industrial se prepara en un cuarto especial para ello, el cual cuenta con dos tanques de preparación de 250 litros de capacidad cada uno, los cuales se encuentran enchaquetados y tienen conectados sistemas de vapor y de agua helada, con el fin de pasteurizar y enfriar el cultivo respectivamente..

Las materias primas para la preparación del cultivo son leche descremada en polvo (LDP) y cultivo técnico.

El procedimiento operativo para la fabricación de cultivos se rige a través de la instrucción POE 0.01 del 2001 y los análisis que se realizan a las materias primas se revisan a partir de este procedimiento.

Previamente estandarizada la leche para la preparación del cultivo, esta es disuelta con agua y se pasteriza a una temperatura de 90 °C durante 5 minutos. Posteriormente esta leche es enfriada a una temperatura de 43 a 44 °C para su posterior inoculación con cultivo. El cultivo se le adiciona en una proporción del 2 al 3%.

Cuando la leche alcanza una acidez del 80% se rompe el coágulo y se enfría hasta una temperatura de 4 a 6 °C . Este cultivo industrial es inoculado en igual proporción para los tanques de mezcla de queso crema.

Dadas las características de la empresa objeto de estudio, así como las características típicas de la producción del queso crema, el autor no creyó factible el cálculo de todas las exigencias técnicas organizativas y principios de organización.

Al analizar la capacidad de reacción que tiene el proceso productivo teniendo en cuenta algunos datos obtenidos en el departamento de producción.

Pedido	FE recepción.	FE conveniada.	FE real
I	3	6	5
II	8	10	10

$$C_{rp} = \frac{(6-3)+(10-8)}{2} = 2.5 \approx 3$$

$$C_{rr} = \frac{(5-3)+(10-8)}{2} = 2$$

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Como se puede ver en el resultado obtenido la capacidad de reacción real es menor que la convenida. Esto se debe a que, por las características del producto, los pedidos que se hacen a producción son pequeños pues por las características de la leche fresca que tiene que ser procesada diariamente, constantemente se está produciendo queso crema según lo asimile el almacén de productos terminados. En cuanto a la fiabilidad del proceso según información obtenida, ésta se puede considerar del 100% pues como se dijo anteriormente por las características del producto todos los pedidos son entregados en tiempo y no existen reclamaciones con las especificaciones comerciales tanto en divisas como en moneda nacional.

En cuanto a la ritmicidad teniendo en cuenta los datos, en toneladas, producidos que se muestran a continuación, fue calculado este principio.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Plan	28.2	30	31.5	25	32.5	32.7	20	26.8	30.5	32.5	30.8	32.7
Real	28.2	25.6	31.5	25	31.7	32.7	20	26.8	26.8	32.5	27.5	32.7

$$Kr = \frac{28.2 + 25.6 + 31.5 + 25 + 31.7 + 32.7 + 20 + 26.8 + 26.8 + 32.5 + 27.5 + 32.7}{28.2 + 30 + 31.5 + 25 + 32.5 + 32.7 + 20 + 26.8 + 30.5 + 32.5 + 30.8 + 32.7} = 0.9648$$

El coeficiente de ritmicidad calculado dio 96.48% por lo que se puede inferir que la producción sigue una tendencia favorable lo que no implica que se deje de chequear sistemáticamente.

Análisis del subsistema de distribución

La producción del Queso de Crema tiene dos variantes, una en moneda nacional y otra en divisa, por lo que a la hora de la distribución existe una para la moneda nacional y otra para la divisa. Ninguna variante tiene prioridad por encima de la otra pues existen planes diferentes para cada una que deben ser cumplidos y en caso de que no pueda llegarse a los planes establecidos generalmente se deja de cumplir la de la divisa pues es un queso crema de mayor calidad con respecto al de moneda nacional.

Los clientes que tiene la empresa, en moneda nacional, son designados por la Unión Láctea y ella misma es la que determina las cifras que le serán entregadas a cada uno de ellos y se relacionan a continuación: MINSAP, Gastronomía, Tribunal Supremo, Campismo Popular, OPJM, Biotecnología, PCC, INDER, MICONs, Escuela de Instructores de Arte, Ciencias médicas, MINAL, MINFAR. Son priorizados en primer

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

orden el MINSAP, luego los centros pertenecientes al Ministerio de Educación y los demás organismos no tienen prioridad por encima de otro, se organiza la distribución de forma tal que en caso de que no se cumpliera con toda la producción se pudieran beneficiar todos. La transportación corre a cargo del cliente y cuenta con 4 días al mes, 1 por semana, para recogida de su producción asignada. Para estos organismos las producciones son en cubetas de 20Kg, 10Kg y cajas de cartón con bolsas de 10Kg.

Los clientes en divisa son los siguientes: Empresas Lácteas, Corporación CUBALSE, Corporación CIMEX, Corporación TRD, Hoteles CUBANACAN, Tiendas CARACOL, Hoteles ISLAZUL, Oficina de conservador de Trinidad, Escuela de Turismo Trinidad, ECOT Cayo Santa María, UEB Mathisa, CADECA, Refinería Sergio Soto, UBGD SS, UEB Siguaney, EMPRESTUR Trinidad, TRANSTUR Trinidad, Facultad de Ciencias Médicas SS, Empresa de Acueducto y Alcantarillado SS, BPA, BANDEC, CULTIZAZA SS, OBE Provincial SS, Empresa de Asistencia Servicio MINBAS Mariel, Empresa Recuperación de Materias Primas y Fundación La Naturaleza y el Hombre. Las prioridades son los hoteles y todo lo que tiene que ver con el sector del turismo, las tiendas en divisas y organismos de la provincia de Sancti Spiritus, la Empresa Coppelia Agencia Habana y Empresa de Lácteos Matanzas. Todos los clientes son tratados por separados inclusive las tiendas y hoteles pertenecientes a una misma cadena. Al hablar de la segmentación del mercado se puede decir que existe en alguna medida pues la empresa tiene definidos por clientes el tipo de formato de envase de queso crema que estos necesitan y por ello se rige a la hora de producir y distribuir a cada uno de ellos.

Para la transportación cuentan con seis carros, (dos Hyundai, dos internacionales, un CIL 130, un EBRO), todos debieran ser carros refrigerados con una temperatura entre 1 y 10 grados Celsius como las normas lo establecen, pero ninguno lo es, son carros con furgones isotérmicos. Los viajes largos son realizados en horas de la madrugada para lograr que el producto transportado se dañe lo menos posible, las cajas son colocadas en capas de 3 para evitar la deformación del producto por lo que el aprovechamiento de la capacidad de carga es muy mala, no existe ninguna investigación que sustente que esa cantidad de cajas es la admitida, es decir, la forma de colocar las cargas, solamente se hace por experiencia. Solamente el EBRO tiene un furgón con anaqueles que sí hace posible un buen aprovechamiento de su capacidad. Las rutas están

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

establecidas, pero sin ningún análisis que compruebe que de la forma que está es la correcta. Cada mes se planifica según la demanda la cantidad de viajes que se dará por rutas dentro y fuera de la provincia, ver anexo 9.

En cuanto a la gestión de los productos terminados cuando es terminado un lote de Queso Crema este es informado al departamento de venta y pasa a hacer almacenado con su correspondiente número de lote, fecha de vencimiento. Cuando se comienza la venta del producto los primeros en venderse son los productos con fecha de vencimiento más cercana. Cuando el cliente hace un pedido al departamento de mercado este consulta la producción que está almacenada y teniendo en cuenta el pedido se ordena hacer una nueva producción. El Queso Crema producido es almacenado en neveras de conservación en condiciones higiénicas correctas y a una temperatura entre 1y 10 grados Celsius, esta nevera es para almacenar solamente este producto tal como lo indican las normas cubanas por donde se rige la empresa. La forma de colocar las cargas varía según el tipo de caja utilizada para el embalaje para así evitar la deformación del producto, en estos momentos son dispuestas las cajas en capas de tres pero hay que resaltar que esto solo se hace por experiencia puesto que no cuentan con ningún estudio que indiquen la forma de colocación de esta carga. Para la manipulación de este producto se utilizan batas sanitarias, gorro y nasobuco y estas operaciones se realizan en un tiempo corto que evite la contaminación y deterioro del mismo. La nevera de producto terminado tiene un área disponible de 52.80 metros cuadrados, con una puerta para la entrada del producto y otra para la salida y estos son colocados en paletas de intercambio en estibas directas.

3.2.5 Análisis de los flujos material, informativo y financiero de la cadena, así como de la integración de los mismos

Para un análisis general del flujo material, informativo y financiero presente en la cadena de suministro objeto de estudio, ver figura 3.1. Al analizarla se tiene que el flujo material (leche fresca, MP y materiales, queso crema) va desde las entidades suministradoras, pasando por el subsistema de aprovisionamiento, producción y distribución, hasta los clientes finales. El flujo informativo (pedidos de productos, reclamaciones, información sobre marcha de los pedidos, documentos para la solicitud de materiales, documentos para la entrega de materiales o productos, información

sobre la marcha de la producción) va en todas las direcciones entre todos los subsistemas, entidades suministradoras y clientes finales. El flujo financiero va desde el cliente final hasta el subsistema de distribución (pagos del producto con plazo de 30 días) y entre el subsistema de distribución a las entidades suministradoras (pago de la leche fresca, MP y materiales).

En la figura 3.2 se muestra más detallado los flujos materiales, informativo y financiero permitiéndolos entender con más claridad.

3.2.6 Identificar y analizar los problemas que afectan la gestión de cada eslabón y de la cadena

Al analizar detalladamente cada eslabón de la cadena de suministro se detectaron algunos problemas que afectan su gestión. A continuación se mencionarán y en el caso que se haga necesario se le dará explicaciones.

Al analizar el subsistema de aprovisionamiento se tuvieron como principales problemas detectados los siguientes: en el acopio de leche existe inestabilidad en los productores lo cual obliga a menudo a cambiar la ruta a seguir para el acopio, la asignación de los camiones por rutas no es la adecuada y no existe un estudio que confirme que las rutas establecidas son las más factibles, en cuanto al transporte utilizado estos se encuentran en mal estado técnico, son altos consumidores de combustibles y no cuentan con tecnología para el mantenimiento de la temperatura, lo cual provoca que en ocasiones la leche llegue en mal estado, no realizan evaluación de proveedores, estos son cautivos y no son determinados por la empresa, en la gestión de materias primas y materiales el sistema de pedidos no es adecuado, este no guarda relación con lo ya definidos y en el almacenamiento la forma de colocación de las cargas no es adecuada, lo cual pudiera provocar deterioro en la materia prima.

En el subsistema de producción como principal problema se encontró que la línea de producción por la cantidad de años que tiene en explotación limita el volumen de producción que pudieran hacer.

En el subsistema de distribución los problemas existentes están relacionados con la transportación, pues no se puede lograr un buen aprovechamiento de la capacidad del vehículo y no cuentan con la tecnología de refrigeración necesaria para la

transportación del producto terminado al cliente, lo cual pudiera provocar deterioro en el producto vendido. Todos estos problemas son reflejados en el anexo10.

3.3 Aplicación del procedimiento específico de Gestión por procesos

En este epígrafe se plasmará los resultados obtenidos de la aplicación del procedimiento específico de gestión por procesos, el cual posibilitará identificar y diseñar los procesos logísticos para analizar su comportamiento, detectar donde se encuentran los problemas, darles solución y con ello disminuir los costos de la cadena de suministro.

3.3.1 Formación del equipo multidisciplinario

Para dar cumplimiento a la etapa 1 de la primera fase, que es la formación del equipo multidisciplinario, lo primero que se realizó fue el cálculo de los expertos que formarían parte del equipo multidisciplinario. Para ello fue utilizada la expresión siguiente:

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

donde:

n: Número de expertos

i- Nivel de precisión deseado

p- Proporción estimada de errores de los expertos

k- Constante asociada al nivel de confianza elegido

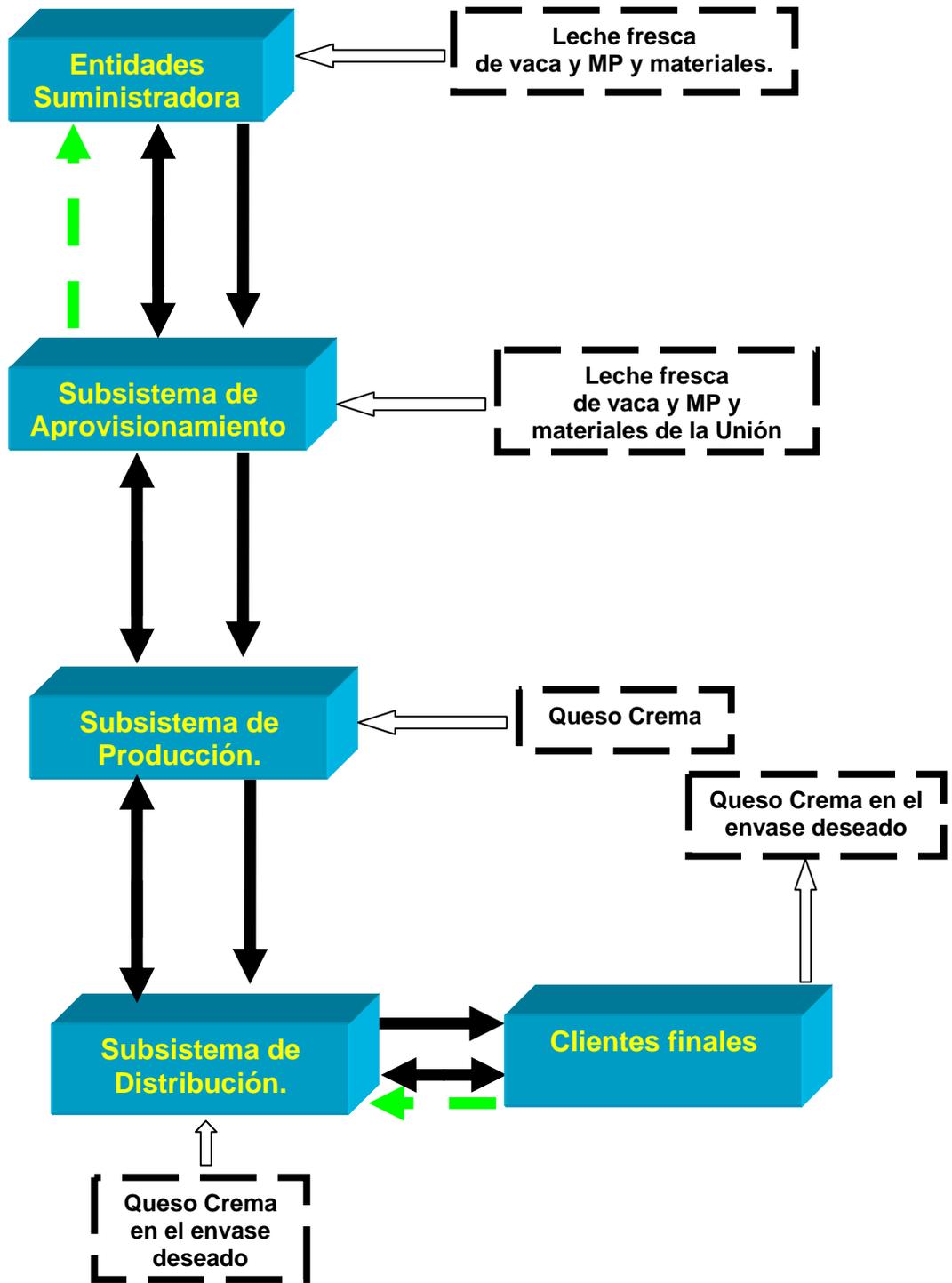
Nivel de confianza 99% K= 6.6564

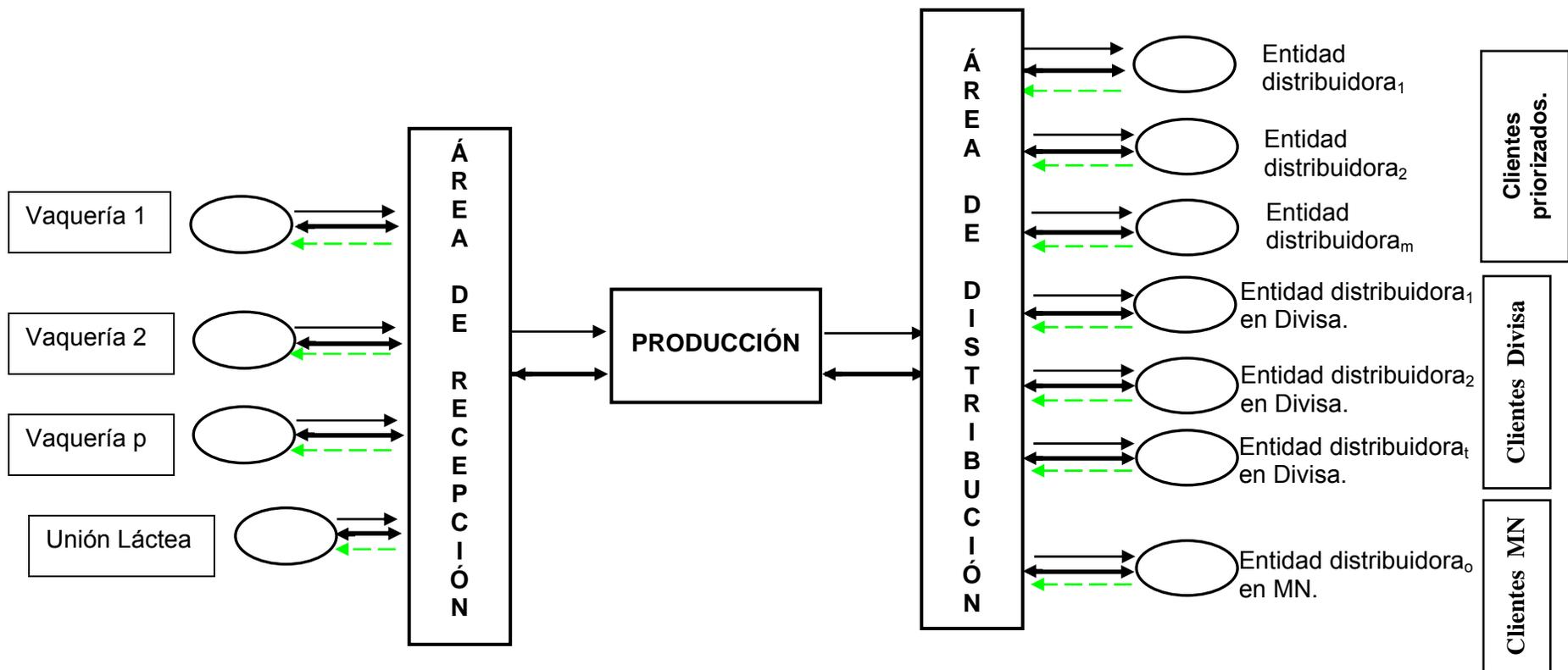
P=1.5% i=10%

$$n = \frac{0.015 * (1 - 0.015) * 6.6564}{0.10^2} = 8.12 = 9$$

El número de expertos que formará parte del equipo multidisciplinario será 9 expertos. Después de tener la cantidad de expertos se realizó una visita a la Empresa de Productos Lácteos Río Zaza. En la cual se coordinó y discutió cuales deberían ser los que conformarían este grupo.

Al analizar minuciosamente las características de los compañeros que debían formar parte del grupo, y el grado de conciencia que debían tener de la importancia que tenía la realización de la documentación de algunos de los procesos de la empresa, quedó conformado el equipo multidisciplinario de la forma siguiente: Subdirector Comercial,





p → Cantidad de entidades suministradoras de leche del sector privado y estatal del combinado objeto de estudio.
 m, t → Cantidad de clientes prioritizados y en divisa que reciben queso crema del combinado objeto de estudio.
 o → Cantidad de clientes finales en Moneda Nacional que reciben queso crema del combinado objeto de estudio.

Figura 3.2.
 Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Jefe del departamento de producción de la empresa, Jefe del departamento de acopio de leche fresca la empresa, Jefe del departamento de acopio de leche fresca, Jefe del departamento de abastecimiento, Subdirectora de Mercado, Jefe del establecimiento de Pasteurizadora, y como miembros externos los tutores de la investigación, Doctor en Ciencia Fernando Marrero Delgado y el Ingeniero Daynier Delgado Sobrino, además de los estudiantes que realizan la investigación. Todos los miembros del equipo internos de la empresa forman parte del consejo de dirección, quedando como coordinador del grupo la Jefa del departamento de producción de la empresa, por las cualidades organizativas y de comunicación que posee.

3.3.2 Capacitación del equipo seleccionado

En esta etapa el autor de la presente investigación se reunió con el equipo seleccionado, y con una previa preparación recibida por parte de sus tutores acerca de la gestión por procesos, este le explicó al equipo en lo que consistía el trabajo que se pretendía hacer, le argumentó la importancia que traería la implementación de la gestión por procesos para la empresa, pues esta contribuiría a la mejora de la gestión de la cadena de suministro objeto de estudio, pues ayudaría a determinar las responsabilidades de cada quien, además de que se podría delimitar en que proceso o subproceso existe el problema y poderlo solucionar rápidamente, y de ahí la importancia del desarrollo de un trabajo serio por parte de todos los miembros del equipo. Se le explicó también cuales eran los procesos fundamentales y de apoyo.

3.3.3 Listado de los procesos de la empresa

Para la confección de la lista de procesos, se aplicó una técnica de trabajo en grupo, Tormenta de Ideas, entre todos los miembros del equipo de trabajo donde se propuso un listado de procesos. Después de una amplia discusión entre los miembros del equipo y apoyados en otros trabajos que tratan distintos procesos logísticos, como el de la División de Logística Nacional el cual se representa en el anexo 11, junto a los procesos logísticos expuestos por *Feres E. y Sahid C [2000]*, anexo 12, se determinó los procesos, subprocesos y actividades con que contaría la empresa, los cuales son reflejados en la tabla 3.1.

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Tabla 3.1. Listado de procesos, subprocesos y actividades de la empresa objeto de estudio.

Procesos	Subprocesos	Actividades
Aprovisionamiento	Gestión de los pedidos	Recepción del plan de producción del mes siguiente
		Verificación de existencias en el almacén de Materias Primas (MP) y Materiales
		Realización del pedido a la Unión Láctea Nacional
		Coordinación del lugar y fecha de recogida
		Valorar la asignación del vehículo según el tipo y cantidad de MP y Materiales
		Confección de la orden de carga
		Entrega de la orden de carga al chofer
	Recogida	Traslado del vehículo hasta el punto de recogida
		Entrega de la orden de carga al responsable del almacén donde se va a efectuar la recogida de las MP y Materiales
		Recibo del pedido de traslado o factura

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		<p>Verificación de la fecha de vencimiento</p> <p>Conteo y recepción de la mercancía</p> <p>Traslado y entrega de la mercancía hasta el almacén de la empresa</p> <p>En caso de existir problemas con las MP y Materiales se elabora un informe de reclamación</p> <p>Envío del informe de reclamación al proveedor</p> <p>En caso de que no existan problemas con las MP y Materiales se firma la factura como aceptada</p>
	Acopio de leche fresca	<p>Contratación de los proveedores</p> <p>Recepción del compromiso estimado de leche a entregar a la empresa</p> <p>Conformación de las rutas de acopio</p> <p>Determinación del número de acopios diarios por ruta</p> <p>Asignación de un vehículo por ruta según su capacidad</p>

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Confección del vale de acopio
		Entrega del vale de acopio a cada chofer
		Recorridos por los puntos de acopio
		Examen organoléptico de la leche en cada punto.
		Control de densidad, prueba de alcohol y sedimentación
		En caso de que la leche sea adulterada con agua, se penaliza a \$ 0.35/litros
		En caso en que el sabor esté adulterado, se deja en el campo
		Recibo del vale de entrega o factura
		Medición de la cantidad de leche acopiada
		Retorno del camión a la pasteurizadora
		Entrega del vale de entrada o factura a recepción
		Depósito de la leche.
Almacenamiento	Almacenamiento de MP y Materiales	Recepción y comprobación de la factura

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		<p>Conteo físico y verificación del estado de la mercancía</p> <p>Firma de la factura por parte los encargados de recepción de la mercancía</p> <p>Recepción de la mercancía</p> <p>Ubicación de la mercancía según su simbología</p> <p>Actualización de las tarjetas de estibas</p> <p>Entrega del informe de recepción de la mercancía a contabilidad y a producción</p> <p>Verificación del estado de la mercancía</p> <p>En caso de roturas o deterioros se informa al responsable de calidad</p> <p>Información del problema al responsable de calidad</p> <p>Elaboración del acta de deterioro</p> <p>Actualización de las tarjetas de estibas</p> <p>Conteo físico de las existencias en el almacén</p> <p>En caso de que no existan diferencias</p>

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Firma del documento contable y envío a contabilidad
		En caso de que existan diferencias se vuelve a contar
		En caso de que persistan las diferencias se elabora un documento contable con la firma correspondiente
		Envío del documento contable a contabilidad
	Despacho de MP y Materiales	Recibo de la solicitud de MP y Materiales de producción
		Confección del vale de entrega para producción
		Despacho de la mercancía al proceso de producción siguiendo la política de despachar primero lo primero que entra
		Actualización de la tarjeta de estiba
	Almacenamiento de productos terminados	Recepción del vale de entrega
		Conteo físico del producto.
		En caso de deterioro se informa al responsable de calidad

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Elaboración del acta de deterioro
		Rebaja del vale de entrega
		De no haber problema
		Ubicación de los productos en las área de almacenamiento
		Actualización de las tarjetas de estibas
		Redacción y envío de una copia del vale entrega para el departamento de Economía y para Ventas
		Realización del cuadro diario
		En caso de que no existan diferencias firma del documento contable y envío a contabilidad
		En caso de que existan diferencias se vuelve a contar
		En caso de que persistan las diferencias se elabora un documento contable con la firma correspondiente
Envío del documento contable a contabilidad		

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
	Despacho de productos terminados	Recibo de la factura
		Registro del número de la factura
		Actualización de las tarjetas de estibas
		Conteo y despacho del producto
		Elaboración y envío del vale de entrega a economía y a Mercado y distribución
Producción	Planificación de la producción	Recepción del pedido del departamento de Mercado
		Recepción de las asignaciones a organismos de distribución
		Determinación de las necesidades de MP y Materiales
	Control y ejecución de la producción	Recepción de la leche fresca
		Mediante un control de laboratorio se determina que leche fresca va a ser utilizada para la producción de queso crema
		Determinación de la cantidad de leche que será destinada a la producción de queso crema

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Pasteurización de la leche
		Estandarización (Teórica) de la leche seleccionada
		Elaboración de la solicitud de entrega de MP y Materiales al almacén de MP y Materiales
		Gestionar el transporte a utilizar
		Arribo del medio de transporte al almacén de MP primas y materiales
		Entrega de la solicitud de entrega MP y Materiales
		Recibo del vale de entrega y las MP y materiales previamente solicitados al Almacén
		Transporte de las MP y materiales para la producción
		Estandarización de la leche seleccionada para el proceso
		Control por parte del laboratorio de la estandarización
		En caso de que no cumpla las especificaciones se reestandariza

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Pasteurización de la mezcla obtenida
		Preparación del cultivo de inoculación
		Inoculación de la mezcla
		Separación de las proteínas del suero
		Almacenamiento del suero
		Confección y emisión de un conduce a porcino
		Adición a la cuajada de otras materias primas
		Homogenización de la mezcla
		Control del laboratorio de la mezcla obtenida
		En caso de que no cumpla los requisitos de comercialización se reprocesa o se deshecha
		Elaboración de un acta de decomiso
		En caso de que cumpla los requisitos de comercialización en divisa
		Se empaca para divisa
		En caso de que no cumpla los requisitos de comercialización en divisa

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		<p>Se empaca para la venta en Moneda Nacional</p> <p>Confección de un vale de producto terminado y se emite un certificado de concordancia</p> <p>Entrega del certificado de concordancia, vale de productos terminados y los productos al almacén de productos terminados</p>
Distribución	<p>Distribución en moneda nacional</p> <p>Planificación, despacho y expedición de la distribución en divisas</p>	<p>Recibo de la relación de los organismos y las cifras asignadas de la Unión Láctea Nacional</p> <p>Fijación de los días de despacho para cada organismo</p> <p>Recibo del vale de entrega y las existencias en nevera</p> <p>Realización de la orden de despacho o conduce</p> <p>Elaboración y entrega de la factura</p> <p>Cobro de la factura a los organismos</p> <p>Confección de la orden de venta</p> <p>Elaboración de la factura</p>

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Valoración del vehículo que será asignado
		Determinación de la ruta a seguir para la distribución
		Asignación del combustible necesario
		Entrega de la factura al chofer
		Solicitud del certificado de concordancia
		Recibo del producto
	Ejecución de la distribución en divisa	Transportación del producto hasta el cliente
		Entrega de la factura al cliente
		Conteo y verificación del estado del producto
		Firma de la factura por el cliente
Gestión de las relaciones con el cliente	Gestión de las relaciones con el cliente	Se firma el contrato comercial con el cliente
		En caso de que se reciba el pedido del cliente se verifica las existencias en el almacén
		En caso de que exista el producto en almacén

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Información al cliente del estado del pedido que fue solicitado
		En caso de que no exista en almacén se elabora el pedido a producción
		Información al cliente del estado del pedido que fue solicitado
		Comienzo de la planificación, despacho, expedición y ejecución de la distribución en divisa
		En caso de que exista problemas de deterioro del producto se recibe un acta de inconformidad elaborado por el cliente y firmado por ambas partes
		Actualización de las cuentas por cobrar
		Conciliación de la venta a los 15 días
		Recibo del pago a los 30 días
		En caso de que no existan problemas de deterioro

Procesos	Subprocesos	Actividades
		Conciliación de la venta a los 15 días
		Recibo del pago a los 30 días

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4 Identificación de los Procesos Fundamentales y de Apoyo

Para la identificación de los procesos fundamentales y de apoyo, el grupo de expertos en un trabajo grupal y teniendo en cuenta lo expresado en la literatura de lo que es un proceso fundamental y de apoyo, determinaron cuales eran procesos fundamentales y cuales de apoyo, están reflejados en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Identificación de los procesos fundamentales y de apoyo.

Proceso	Tipo
Aprovisionamiento	Proceso fundamental
Almacenamiento	Proceso de apoyo
Producción	Proceso fundamental
Distribución	Proceso fundamental
Gestión de las relaciones con los clientes	Proceso de apoyo

Fuente: Elaboración propia.

3.3.5 Nombrar responsable del proceso

En esta etapa se puntualizó cuáles serían los miembros de la empresa que iban a ser los responsables de cada proceso, teniendo en cuenta la capacidad de estos, experiencia, cargo que ocupan y el nivel de responsabilidad que poseen. Éstos están reflejados en la tabla 3.3

Tabla 3.3. Responsables de los procesos logísticos.

Proceso	Responsable
Aprovisionamiento	Subdirector Comercial
Almacenamiento	Jefe de Almacén Central

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Producción	Jefe de Producción
Distribución	Jefe del departamento de Mercado
Gestión de las relaciones con los clientes	Gestor de Ventas

Fuente: Elaboración propia.

Con esta etapa queda finalizada la primera fase del procedimiento para la gestión por procesos, por lo que las personas antes mencionadas quedan totalmente responsabilizadas con el cumplimiento de las etapas siguientes.

3.3.6 Constitución del equipo de trabajo

En esta etapa se procedió a la confección de los equipos de trabajo; cada responsable de proceso organizó su equipo de trabajo, seleccionando a sus integrantes, teniendo en cuenta la capacidad, su seriedad, responsabilidad y conocimientos sobre el tema.

3.3.7 Confección de las fichas de procesos y Diagramas As-Is

En esta etapa se construyó las fichas y diagramas de los procesos logísticos que fueron seleccionados anteriormente. Estas fichas y diagramas de procesos pueden ser encontradas en el anexo 13.

3.3.8 Análisis del valor añadido

Para poder hablar con certeza del valor añadido que pudiera tener la implementación de la gestión por procesos, concuerdan los miembros de los grupos de trabajo y los miembros del equipo multidisciplinario, habría que esperar a la implementación de la gestión por procesos y puesta en práctica, pues es el funcionamiento quien dirá las verdaderas deficiencias de la estructura y además los problemas que tendrán que ser analizados. Aunque no se duda en ningún momento del valor que tendrá la implementación de la gestión por procesos, pues ayudará a la dirección de la empresa a la toma de decisiones, de manera que pueda mejorarse la cadena de valor de la empresa y su interrelación con los grupos de intereses. La correcta utilización de los indicadores fijados facilitará el proceso de evaluación del desempeño. Al organizarse en procesos se da un paso de avance para implementación del sistema de Gestión de la calidad.

3.3.9 Implantación, seguimiento y control

La fase tres de este procedimiento no se desarrollará en esta investigación pues no es objetivo de la misma.

3.4 Aplicación del procedimiento de evaluación del NSC

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos después de aplicar el procedimiento específico.

3.4.1 Caracterizar los productos y/o servicios de la cadena o empresa en que se desea evaluar el NSC y las exigencias o requisitos de calidad exigidos por los clientes

La cadena a la cual se le desea evaluar el NSC es la de Queso Crema Nela. El queso crema es un producto perecedero, este puede producirse en formatos diferentes. En dependencia del formato que se envasado así será la cantidad de días de expiración, por ejemplo, si es envasado en tarrinas su duración es de 70 días y en otro cualquier formato es de 31 días. Si no es bien estibado y no se mantiene en la temperatura adecuada por varias horas este se puede deformar y deteriorarse. Al ser un queso untable es de consistencia blanda. Los clientes exigen que el producto a la hora de que se le entregue esté sellado, que su estructura sea la adecuada, que no esté deteriorado y que no esté vencido.

3.4.2 Comparar mediante un análisis el servicio entregado y las expectativas de los clientes

En esta etapa se valoró cuales eran las expectativas de los clientes, generalmente estos indicaron que lo primordial para ellos era la disponibilidad del producto y el ciclo de pedido entrega, en contraposición con lo que hacía la empresa pues se observó que en ocasiones esta no cumplía con las expectativas de sus clientes.

3.4.3 Determinar el número de expertos necesarios para obtener los elementos de servicio al cliente y sus atributos

Para determinar el número de expertos necesarios para obtener los elementos que influyen en el servicio al cliente se utilizó la siguiente expresión:

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

Donde

i: nivel de precisión deseado.

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

p: Proporción estimada de errores de los expertos.

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

Tomando una proporción estimada de errores de los expertos de 2%, un nivel de precisión de 10% y un valor de la constante K de 3.8416 para un 95% de nivel de confianza, se obtiene que

$$M = \frac{0.02(1 - 0.02)3.8416}{0.1^2} = 7.52$$

M=8

El estudio se efectuará con 8 expertos. Estos en trabajo grupal emitieron como juicios que los elementos que forman el servicio al cliente son los relacionados a continuación:

- Ciclo Pedido-entrega.
- Fiabilidad.
- Disponibilidad.
- Atención a reclamaciones.
- Información sobre el pedido.

3.4.4 Validar a través de la concordancia de Kendall la existencia de comunidad de preferencia en los juicios de los expertos.

Para determinar la concordancia en los juicios emitidos por los expertos se construyó la tabla 3.4 conocida como matriz de rangos con el resultado de la evaluación de los expertos. Donde 1 es el más importante y 5 el menos.

Tabla 3.4. Matriz de rangos.

N°	Expertos									
	Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	ΣAij
1	Ciclo de pedidos de entrega	2	4	3	1	2	1	2	1	16
2	Fiabilidad	3	3	1	2	3	2	1	2	17
3	Disponibilidad	1	1	2	3	1	3	3	4	18
4	Atención a reclamaciones	5	5	4	5	5	4	5	3	36
5	Información sobre pedidos	4	2	5	4	4	5	4	5	33

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Después de obtener esta matriz se pasó a determinar Δ , quien es la diferencia entre el total de puntos repartidos por los expertos y el valor medio de los rangos.

$$\Delta = \left[\sum_{j=1}^M A_{ij} - \tau \right]$$

Donde:

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

$\sum A_{ij}$: es la suma de los criterios de los expertos con relación a un elemento, los valores de $\sum A_{ij}$ pequeños son los que, después de restar τ , quedan con un valor negativo, correspondiéndose con los más importantes, si se le otorga valor de un punto al elemento de mayor relevancia o peso.

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

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

$$\tau = \frac{1}{2} 8(5+1) = 24$$

Los valores de Δ y Δ^2 se pueden observar en la tabla 3.5, que se muestra a continuación.

Tabla 3.5. Valores de Δ y Δ^2 .

$\sum A_{ij}$	τ	Δ	Δ^2
16	24	-8	64
17	24	-7	49
18	24	-6	36
36	24	12	144
33	24	9	81

Fuente: Elaboración propia.

Con el mismo resultado de la evaluación de los expertos se puede determinar si es o no confiable el mismo; para ello se utiliza el coeficiente de concordancia de Kendall :

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

Donde:

M=Número de expertos

K=Número de propiedades o índice a evaluar

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

Δ =Desviación del valor medio de los juicios emitidos

W debe estar entre (1...0), hay autores que plantean que:

(1.00--0.5) es confiable,

(0.49--0.0) no es confiable.

Sustituyendo los resultados anteriormente obtenidos, se obtiene:

$$W = \frac{12(374)}{8^2(5^3 - 5)} = 0.584$$

Esto implica que existe concordancia entre los expertos.

Para validarlo estadísticamente se utilizó el estadígrafo S, por ser la cantidad de elementos menor que 7. El estadígrafo S se calcula de la siguiente forma:

$$S = \sum \Delta^2$$

$$S = 374$$

R.C: S calculada \geq S tabulada.

H0: No hay concordancia entre los expertos.

H1: Si hay concordancia entre los expertos.

S Tabulada (M = 8, elementos = 5) = 242.7

S Calculada \geq S tabulada

Se cumple la región crítica, se rechaza H0, existiendo concordancia entre los expertos, por lo que el resultado es confiable.

3.4.5 Representar en un diagrama causa-efecto los elementos generales que inciden en el efecto deseado

A continuación son reflejados en la figura 3.3 los distintos elementos que pueden incidir de forma positiva o negativa en el NSC deseado.

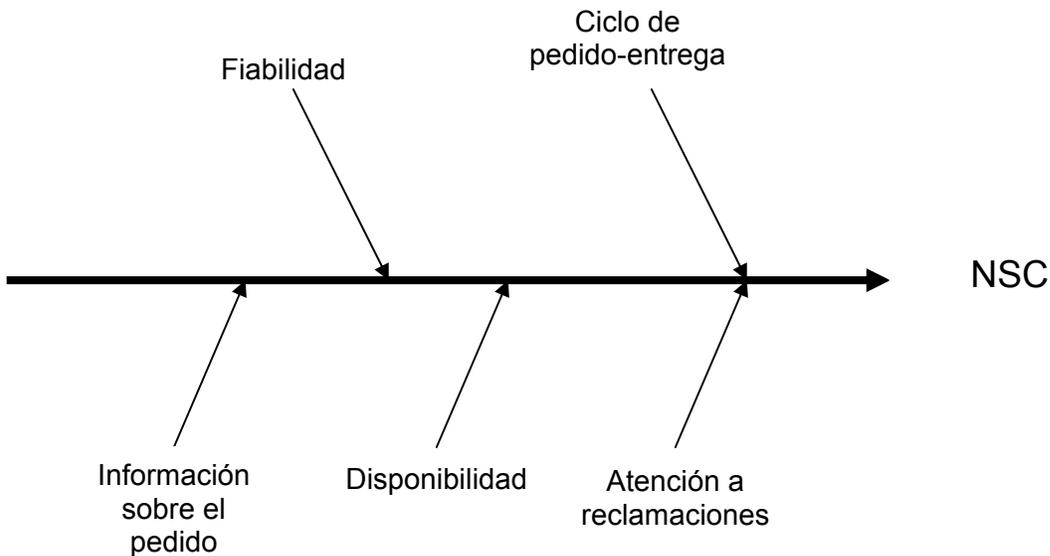


Figura 3.3 Diagrama Causa-Efecto
Fuente : Elaboración propia

3.4.6 Establecer el peso ponderado de cada elemento con respecto a los demás a través de técnicas asociadas a grupos de expertos

A partir de los resultados obtenidos anteriormente, se determina una escala en la que se establece el peso específico que tiene cada elemento, brindado estos por los expertos. Los valores se encuentran reflejados en la tabla 3.6 y 3.7.

Tabla 3.6. Importancia de cada elemento brindado por los expertos.

N°	Elementos	Expertos								Aj
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Ciclo de pedidos de entrega	0.3	0.07	0.2	0.5	0.3	0.4	0.3	0.5	2.57
2	Fiabilidad	0.1	0.2	0.4	0.3	0.2	0.25	0.4	0.3	2.15
3	Disponibilidad	0.5	0.4	0.25	0.1	0.4	0.2	0.2	0.06	2.11
4	Atención a reclamaciones	0.04	0.03	0.10	0.06	0.03	0.10	0.03	0.1	0.49
5	Información sobre pedidos	0.06	0.3	0.05	0.04	0.07	0.05	0.07	0.04	0.68
	Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.7. Peso de cada elemento brindado por los expertos.

Elementos	Aj	Prom.	Peso
Ciclo de pedidos de entrega	2.57	0.32	0.3209
Fiabilidad	2.15	0.268	0.2688
Disponibilidad	2.11	0.263	0.2637
Atención a reclamaciones	0.49	0.061	0.0611
Información sobre pedidos	0.68	0.085	0.0852
Total	8.00	0.997	0.9997

Fuente: Elaboración propia.

3.4.7 Determinar el Valor Vo para cada uno de los elementos

En esta etapa del procedimiento a través de un trabajo con expertos se determinaron cuáles eran los valores óptimos para cada elemento. Estos están reflejados a continuación:

Ciclo Pedido-entrega..3 días
Fiabilidad..... 98%
Disponibilidad..... 95%
Atención a reclamaciones..... 97%
Información sobre el pedido.....2 días

3.4.8 Definir el rango en que se puede mover el valor real del momento

Al no existir referencias de cálculo de estos indicadores en cadenas de suministros iguales o similares a la objeto de estudio de esta investigación, utilizando trabajo con expertos se plantea utilizar como una escala de valoración en primera instancia para estos elementos los que se mostrarán a continuación.

Para lograr este propósito se elaboraron criterios que permitirán evaluar cada elemento componente de los aspectos a evaluar, estos criterios permitirán asignar valores que expresen el desempeño de cada elemento en forma numérica. Estos elementos deberán alcanzar cifras ente 1 y 5, teniendo en cuenta que 5 será el más favorable.

Ciclo Pedido-Entrega

Después de haber establecido el tiempo de entrega esperado (t_o) por los clientes el cual será 3 días, se medirá el tiempo real objeto de estudio (t_m) y se le asignará la puntuaciones a los rangos, tabla 3.8

Tabla 3.8. Rangos y puntuación para el ciclo de pedido-entrega.

SI	Puntuación
$t_m \leq t_o$	5
$T_o < t_m \leq t_o+2$	4
$T_o+2 < t_m \leq t_o+4$	3
$t_o+4 < t_m \leq t_o+5$	2
$T_o+5 < t_m \leq t_o +6$	1
$T_o+6 < t_m$	0

Fuente: Elaboración propia.

En este caso las mediciones son en días.

Disponibilidad del producto

A continuación se mide el porcentaje de disponibilidad de producto (D) a la hora de emitir un pedido. Ellos estarán expresados en porcentaje. Estos están reflejados en la tabla 3.9.

Tabla 3.9. Rangos y puntuación de los niveles de disponibilidad del producto.

SI	Puntuación
$95 \% \leq D$	5
$90\% \leq D < 95 \%$	4
$70\% \leq D < 90 \%$	3
$60 \% \leq D < 70 \%$	2
$50 \% \leq D < 60 \%$	1
$D < 50\%$	0

Fuente: Elaboración propia.

Fiabilidad en la Entrega

En este caso se expondrán los rangos en la fiabilidad de la entrega (F), la cual estará expresada en porcentaje. Se medirá cantidad solicitada, en el momento que se

acordó y la calidad necesaria. A continuación son reflejados los valores en la tabla 3.10.

Tabla 3.10. Rangos y puntuación para fiabilidad en la entrega.

SI	Puntuación
$98 \% \leq F$	5
$90 \% \leq F < 98 \%$	4
$85 \% \leq F < 90 \%$	3
$80 \% \leq F < 85 \%$	2
$70 \% \leq F < 80 \%$	1
$F < 70\%$	0

Fuente: Elaboración propia

Información sobre el pedido

El elemento de información sobre el pedido viene dado por la necesidad de los clientes de que se les informe sobre la situación existente con los pedidos solicitados y que esta información sea dada en tiempo. Los rangos establecidos pueden estar dado en unidad de tiempo ó porcentaje. El tiempo establecido para brindar información sobre el pedido solicitado está representado con (ti). Los rangos están reflejados en la tabla 3.11.

Tabla 3.11. Rangos y puntuación para el ciclo de pedido-entrega.

SI	Puntuación
$t_m \leq t_i$	5
$T_0 < t_m \leq t_0+1$	4
$T_0+1 < t_m \leq t_0+2$	3
$t_0+2 < t_m \leq t_0+3$	2
$T_0+3 < t_m \leq t_0+4$	1
$T_0+4 < t_m$	0

Fuente: Elaboración propia.

Atención a reclamaciones

El producto entregado al cliente puede presentar diversos problemas: deterioro de los mismos, roturas, faltante. Los rangos establecidos servirán para medir como se le dan solución a las distintas reclamaciones (Ar) emitidas por los clientes y estarán expresados en porcentaje. Estos rangos son reflejados en tabla 3.12.

Tabla 3.12. Rangos y puntuación para la atención a las reclamaciones.

SI	Puntuación
97 % ≤ Ar	5
90% ≤ Ar < 97 %	4
85 % ≤ Ar < 90 %	3
80 % ≤ Ar < 85 %	2
70 % ≤ Ar < 80 %	1
Ar < 70%	0

Fuente: Elaboración propia.

3.4.9 Medir el estado de cada elemento basado en la escala de valores en el paso anterior

Al realizar las mediciones pertinentes de cada elemento y luego de darle la puntuación correspondiente se obtuvo los resultados que se reflejan en la tabla 3.13.

ELEMENTOS	Peso	1	2	3	4	5	Ponderación
Ciclo de pedido-entrega	0.3209			X			0.9627
Fiabilidad	0.2628			X			0.7884
Disponibilidad	0.2637				X		1.054
Información sobre pedidos	0.0852		X				0.1704
Atención a reclamaciones	0.0611			X			0.1833
Total	0.999						3.1588

3.4.10 Determinar el NSC

$$\text{NSC} = (3.1588/5) \times 100 = 63.17\%$$

Al determinar el NSC brindado por la empresa bajo estudio al cliente, se obtuvo como resultado que este era del 63.17% el cual se puede considerar bajo, por lo que se debiera trabajar en los elementos que fueron determinados por los expertos como de mayor importancia.

3.5 Conclusiones Parciales

1. Como principales problemas que afectan actualmente la cadena de suministro del Queso Crema Nela se tienen los relacionados con el subsistema de aprovisionamiento, principalmente el acopio de leche fresca, debido al estado

Capítulo 3. Resultados de la aplicación parcial de los instrumentos propuestos

técnico de los camiones e inestabilidad de los productores de leche y lo relacionado con el subsistema de distribución, donde los vehículos utilizados para ello no cuentan con las condiciones establecidas para la transportación del producto.

2. Quedaron identificados como procesos logísticos existentes en la cadena de suministro del Queso Crema Nela aprovisionamiento, almacenamiento, producción, distribución y gestión de las relaciones con los clientes, los cuales fueron documentados, además de establecérselos indicadores para la evaluación de su desempeño.
3. El NSC determinado fue de un 63.17% el cual es considerado bajo, motivado esto, por el pobre desempeño en los elementos del NSC que son considerados de mayor importancia.

Conclusiones generales

1. No existencia de un procedimiento para la gestión por procesos que constituya una herramienta útil que permita gestionar la cadena de suministro de Queso Crema Nela para así lograr un NSC alto.
2. Se elaboró y aplicó parcialmente un procedimiento general para la gestión de la cadena de suministro Queso Crema Nela, con el fin de lograr un NSC alto con niveles de eficiencia y eficacia adecuados.
3. Se aplicó un procedimiento específico para el diagnóstico de la cadena de suministro Queso Crema Nela, el cual permitió detectar los problemas principales que afectan en la actualidad la cadena.
4. Se aplicó un procedimiento para la gestión por procesos, el cual permitió identificar los procesos logísticos existentes en la cadena de suministro Queso Crema Nela, documentarlos y establecer indicadores que posibiliten evaluar el desempeño de estos procesos.
5. Al aplicar el procedimiento para la evaluación del NSC, se determinó cual era el servicio al cliente brindado, además de identificar los elementos que lo conforman y establecer la importancia de cada uno.
6. La aplicación parcial de todos los procedimientos crea las bases para una gestión futura de la cadena de suministro Queso Crema Nela, que permita obtener niveles altos de eficiencia y eficacia.

Recomendaciones

1. Continuar la implementación de las fases y etapas no desarrolladas en el procedimiento general.
2. Desarrollar el seguimiento de la implementación del procedimiento general propuesto en la investigación.
3. Validar los resultados obtenidos con la aplicación de la herramienta metodológica, como una forma de demostrar la validez de los instrumentos propuestos.
4. Evaluar el nivel de comportamiento de los indicadores propuestos en la investigación con una frecuencia mensual.

Referencias bibliográficas

1. Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, Ana Julia, Gómez Acosta, Marta. [2001]. *Gestión de la cadena de suministro*. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
2. Acevedo Suárez, J. A. & Gómez Acosta, M. I. [2001]. *Gestión de inventarios*. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
3. Álvarez Puentes et al. [2006]. *Manipulación y Almacenamiento de Alimentos*. Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior y Sociedad Cubana de logística y Marketing de la Asociación Nacional de Economista y Contadores de Cuba. Editora LOGICUBA.
4. Amozarrain, M. [2005]. *Conceptos Básicos*. Disponible en el sitio [http://web.jet.es/amoarrain/Gestión procesos.htm](http://web.jet.es/amoarrain/Gestión%20procesos.htm). Consultado 17 de mayo del 2007
5. Amozarrain, M. [1999]. *La gestión por procesos*. Editorial Mondragón Corporación Cooperativa, España.
6. Andel, Tom [1997]. *Information Supply Chain: Set and get your goals*. Transportation and distribution. Vol. 38.
7. Aragón, G.N. [2005]. *Curso impartido sobre Organización en Procesos*. Universidad Central de las Villas. Cuba.
8. Atosorigin, [2007]. *SISLOG_ Aprovevisionamiento*. Disponible en el sitio Web http://atosorigin.es/Sectores/Logística/SISTLOG_Aprovevisionamiento. Consultado en el año 2007.
9. Ballou, H. R. [1991]. *La logística empresarial. Control y Planificación*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
10. Ballou, R. H. [2005]. *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Quinta Edición. México : Pearson Educación.
11. Bormey Torres [2005]. *Creación de las bases para la implementación de la*

gestión por procesos en la cadena de suministros de la leche y sus derivados.
Trabajo de Diploma.

12. Cespón Castro, R. & Amador Orellana [2003]. *Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial.* Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. Tegucigalpa.
13. Chase, R. B., Aquilano, N. J. & Jacobs, F. R. [2000]. *Administración de producción y operaciones: manufactura y servicios.*
14. Christopher, M. L. [1992]. *Logistics and Supply Chain Management. Strategy for Reducing Costs and Improving Services.* Pitman Publishing. London.
15. Christopher, M. L. [1999]. *Supply Chain Strategy: It's Impact on Shareholder Value.* The International Journal of Logistics Management. Vol 10. Nro 1. pp.1-10.
16. Conejero González, H.C. [2006]. *El Servicio al Cliente, fuentes de ventajas competitivas.* Disertación realizada en la Maestría de Dirección de Empresa impartida por la Facultad de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de la Habana, Septiembre.
17. Delgado Sobrino [2006]. *Organización en procesos del Grupo de Servicios Generales perteneciente a la Filial de Servicios Compartidos de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A Villa Clara.* Trabajo de Diploma.
18. Domínguez Orta, H. et al., [2001]. *Perfeccionamiento de la distribución nacional de la prensa en Cuba.* Evento Logística 2001. Ciudad de la Habana.
19. El-esceptico [2007]. *Las hormigas dan pista para optimizar rutas de distribución.* Disponible en el sitio <http://www.digital.el-esceptico.org>. Consultado en el año 2007.
20. Feres, C. & Sahid, C. (2000). *Logística Pura:...más allá de un proceso logístico.* Editorial Litográficas Pabón. Tercera Edición .pp. 90-92.
21. Fusté Duharte, Fong Nicolarde & Pera Fong [1999]. *Reducción de costos de aprovisionamiento.* Logística Aplicada No 5. Revista de la Sociedad Cubana de

Logística.

22. Garza Ríos R. C. [2001]. *Procedimiento multicriterio para la planificación de las rutas de distribución*. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. Ciudad de la Habana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
23. Gomes, L. F. A. M. & Duarte, A. [1991]. *Una evaluación de proyectos con múltiples criterios*. Produção. Vol. 2, no. 1, octubre de 1991. p 5-19.
24. Gómez Acosta Marta Inés & Acevedo Suárez, J. A. [2001(b)]. *Diseño del servicio al cliente*. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana.
25. González González, R., et al. [1998]. *Transporte: Elemento clave en la gestión logística*. Logística Aplicada No 4. pp.9-18. Ciudad de la Habana.
26. González Soto, M. [2005]. *Organización en procesos de la Unidad de Aprovechamiento del Grupo de Logística perteneciente a la Filial de Servicios Compartidos de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A Villa Clara*. Trabajo de Diploma. Cuba.
27. Hernández Komarova, A. et al., [2001]. *Sistema logístico de distribución de gas licuado en Ciudad de la Habana*. Evento Logística 2001. Ciudad de la Habana.
28. ISO 22000 [2005]. *Nuevo estándar de Mundial de Seguridad Alimentaria*. Disponible en el sitio http://www.infocalidad.net/documentos/docs/Q051117_SGS.pdf. Consultado en el año 2007.
29. Knudsen González, J. A. [2005]. *Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar*. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
30. Marrero Delgado, F. [2001]. *Procedimiento para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y tiro de la caña de azúcar*.

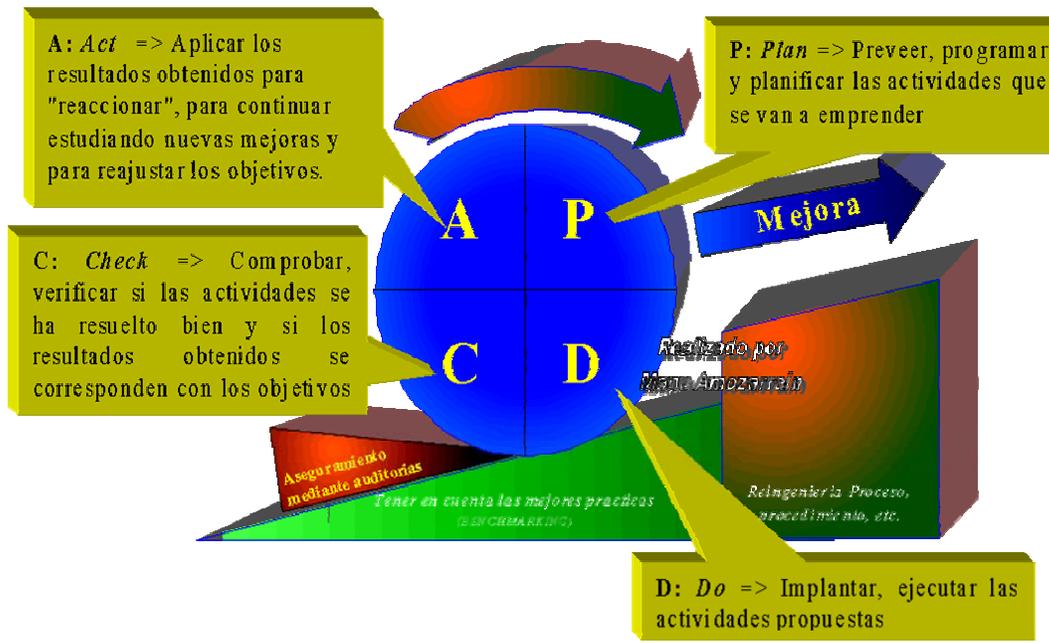
Aplicaciones en la provincia de Villa Clara. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.

31. Medina & Yepes [2007]. *Optimización de Redes con Algoritmos Genéticos*. Disponible en el sitio <http://www.personales.upv.es>. Consultado en el año 2007.
32. Ministerio de la Industria Alimenticia [2006]. *NC 492:2006: Condiciones de manipulación y almacenamiento de productos lácteos*. Cuba.
33. Ministerio de la Industria Alimenticia [2006]. *NC 454:2006: Transportación de productos lácteos*. Cuba.
34. Ministerio de la Industria Alimenticia [2006]. *NC 452:2006: Envases y embalajes de productos lácteos*. Cuba.
35. Nogueira Rivera, D. et al. [2004]: *“Fundamentos del Control de la Gestión Empresarial”*; Editorial Pueblo y Educación; Ciudad de La Habana.
36. Ramos Gómez, R. A. [2002]. *Procedimientos para la mejora continua y el perfeccionamiento del sistema de planificación y control del servicio de reparación de motores*. Aplicación al caso de reparación de motores Diesel. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
37. Romero, C. [1993]. *Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones*. Alianza Editorial, Madrid.
38. Sáez Mosquera, I. et al. [2000]. *Distribución óptima de combustible por zonas y tipos de clientes*. Una aproximación. Evento Logística 2000. Ciudad de la Habana.
39. Schroeder, R. G. [2005]. *Administración de operaciones. Casos y conceptos contemporáneos*. Segunda Edición. México: McGraw-Hill.
40. Tejedor, F. & Carmona, M.A. [2005]. *Guía para una Gestión basada en los procesos*. Instituto Andaluz de Tecnología. España.
41. Torres Gemeil, M. et al. [2003]. *Logística*. Temas Seleccionados. Tomo III.

Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana.

42. Zaratiegui, J.R. [1999]. *La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa.* Disponible en el sitio <http://www.mcyt.es/asp/publicaciones/revista/num330/12jrza~1.pdf>. Consultado en el año 2007

Anexo 1. Representación gráfica del Ciclo PDCA



Fuente. Amozarrain, 2005.

Anexo 12. Listado de procesos logísticos

- Compras
- Aprovisionamiento
- Transporte externo
- Planificación de la producción
- Almacenaje
- Mercadeo
- Tratamiento de los pedidos
- Ventas
- Despacho
- Economía material
- Transporte interno
- Transporte interempresa
- Reciclaje de residuos
- Información y comunicaciones
- Control de calidad
- Finanzas
- Mantenimiento
- Protección del Medio Ambiente

Fuente: Feres E. y Sahid C [2000]

Anexo 3. Exigencias técnico – organizativas y Principios de la organización

Exigencias técnico - organizativas

Capacidad de Reacción

Esta exigencia se vincula a los plazos de entrega de los pedidos, evaluando cuán rápido reacciona la entidad eficientemente ante los cambios de cantidad, surtidos y recursos. Expresa la necesidad de una rápida y plena reacción ante las nuevas exigencias planteadas por el entorno a la organización. Su cumplimiento se puede valorar por el tiempo que media entre el momento que surge la necesidad de un nuevo pedido hasta que está satisfecha, incluyendo el grado de plenitud en que se satisface. Aun cuando la naturaleza de esta exigencia es esencialmente cualitativa, generalmente resulta útil su cuantificación. Las expresiones de cálculo recomendadas para este caso son las siguientes:

$$C_{rp} = \frac{\sum (FE \text{ conv.} - FE \text{ recepc.})}{N} \quad (1)$$

$$C_{rr} = \frac{\sum (FE \text{ real} - FE \text{ recepc.})}{N} \quad (2)$$

Donde:

C_{rp} : Capacidad de reacción proyectada.

C_{rr} : Capacidad de reacción real.

N : Número de pedidos.

FE conv.: Fecha de entrega conveniada.

FE recepc. : Fecha de recepción del pedido.

FE real : Fecha de entrega real del pedido.

La comparación de la capacidad de reacción proyectada y real, constituye un elemento importante para la detección de los problemas organizativos que más afectan.

Flexibilidad

Es el grado en que la organización y la tecnología permiten llevar a cabo el proceso de producción ante las diversas afectaciones que se presentan, sin necesidad de reorganizaciones o reestructuraciones del proceso productivo.

En este aspecto, el medio exige que la capacidad de adaptación de la organización sea tal que los cambios de producción y recursos se realicen en poco tiempo y a un bajo costo. Aunque la misma puede ser analizada desde diferentes puntos de vista, generalmente resulta suficiente enfocarla a partir de los medios de trabajo, el objeto de trabajo y la fuerza de trabajo. Su análisis cuantitativo puede realizarse empleando las expresiones siguientes:

Para la Fuerza de Trabajo

$$F_{ft} = \frac{\sum (1 - 1/FT_{fi}) * W_i}{N * W_{m\acute{a}x.}} \quad (3)$$

donde:

F_{ft}: Flexibilidad de la fuerza de trabajo.

FT_{fi}: Cantidad de obreros que pueden atender el puesto i o cantidad de puestos que deben ser atendidos por el obrero i.

W_i: Índice de importancia del puesto i fijado por el especialista.

N: Cantidad de puestos u obreros.

Para los Medios de Trabajo

$$F_{mt} = \frac{\sum (1 - 1/OP_{ti}) * W_i}{N * W_{m\acute{a}x.}} \quad (4)$$

donde:

F_{mt}: Flexibilidad de los medios de trabajo.

OP_{ti}: Número de operaciones diferentes t que puede realizar el puesto i.

W_i: Índice de importancia del puesto i fijado por el especialista.

N: Cantidad de puestos.

Para el Objeto de Trabajo

$$Fot = \frac{\sum (1 - 1/PDoi) * Wi}{N * Wm\acute{a}x.} \quad (5)$$

donde:

Fot: Flexibilidad del objeto de trabajo.

PDoi: Cantidad de piezas diferentes "o" que pueden realizarse con el mismo material "i" o cantidad de materiales "o" que pueden ser utilizados en la pieza "i".

Wi: Índice de importancia de la pieza "i" fijado por el especialista.

N: Cantidad de materiales o piezas.

Integralmente

$$Fpp = Fft * Fmt * Fot \quad (6)$$

donde:

Fpp: Flexibilidad del proceso de producción.

Fiabilidad

Es la probabilidad de funcionamiento del proceso durante un tiempo determinado sin interrupciones o afectaciones en los surtidos, volumen, costos, calidad, plazos de entrega y otros. Su determinación puede realizarse a través de la expresión siguiente:

$$F = \left| \frac{\text{Cant. de pedidos dentro del plazo.}}{\text{Total de pedidos}} \right| * 1 - \left| \frac{\text{Cantidad de pedidos con reclamación por falta de calidad.}}{\text{Total de pedidos.}} \right| \quad (7)$$

Estabilidad

Es la capacidad del sistema de compensar y(o) eliminar las perturbaciones en su funcionamiento, sin necesidad de la intervención de los órganos superiores. Se valora sobre la base del comportamiento de los principales indicadores de eficiencia.

Esta exigencia se calcula a través de la expresión siguiente:

$$Es = 1 - \frac{\sigma}{\bar{X}} \quad (8)$$

donde:

Es : Coeficiente de estabilidad.

σ : Desviación Típica del indicador que se analiza.

X : Valor medio del indicador que se analiza.

Dinámica del Rendimiento

La organización adoptada debe permitir por un lado, garantizar una elevación sistemática de la eficiencia de la producción y la competitividad, y por otro, permitir la elevación del contenido de la labor de los trabajadores, el máximo despliegue de sus iniciativas y lograr una activa participación de los mismos en la gestión de la producción. Se plantea que la organización sea tal que promueva una mejora continua en los indicadores de rendimiento de la entidad.

Para su análisis pueden ser utilizados los denominados gráficos de control, para diferentes indicadores de eficiencia, de manera que se pueda apreciar la dinámica que sigue el sistema.

Principios de la Organización de la Producción

Proporcionalidad de la Producción

La proporcionalidad caracteriza la necesidad de que exista una plena correspondencia entre las capacidades productivas de todos los eslabones conectados según la ruta tecnológica.

En consecuencia, este principio plantea la necesidad de evitar desproporciones o cuellos de botella entre los diferentes eslabones de un proceso productivo.

Puede ser cuantificado a través de la siguiente expresión:

$$Kp = 100 - \frac{\sum (X_{\text{máx.}} - X_i)}{n * X_{\text{máx.}}} * 100 \quad (9)$$

donde:

X_i : Porcentaje de utilización del puesto i .

$X_{m\acute{a}x.}$: Porcentaje de utilización del puesto más utilizado.

Continuidad de la Producción

La continuidad se analiza a partir de los tres elementos fundamentales que intervienen en el proceso productivo: objeto, medios y fuerza de trabajo, planteando la necesidad de minimizar al máximo, los tiempos de interrupción de los mismos.

Este principio refleja directamente el objetivo planteado a la organización de la producción, o sea, que el flujo del objeto de trabajo en el transcurso de todo el proceso de producción ocurra sin interrupciones así como la utilización adecuada de los medios y la fuerza de trabajo.

Para su cuantificación se utilizan las expresiones siguientes:

Para el Objeto de Trabajo

$$K_{co} = \frac{\sum T_{ti}}{\sum T_{ci}} \quad (10)$$

donde :

T_{ti} : Duración del ciclo tecnológico para el producto i .

T_{ci} : Duración del ciclo de producción para el producto i .

K_{co} : Coeficiente de continuidad para el objeto de trabajo.

Para la Fuerza de Trabajo

$$K_{cf} = \frac{\sum T_{rl}}{\sum F_l} \quad (11)$$

donde :

T_{rl} : Tiempo de trabajo realmente necesario para la categoría ocupacional l .

F_l : Fondo de tiempo para la categoría ocupacional l .

K_{cf} : Coeficiente de continuidad para la fuerza de trabajo.

Para los Medios de Trabajo

$$Kce = \frac{\sum Trj}{\sum Fj} \quad (12)$$

donde :

Trj : Tiempo realmente necesario para el equipo j.

Tci : Fondo de tiempo para el equipo o puesto j.

Kce : Coeficiente de continuidad para los medios de trabajo.

Como puede notarse, en los casos de las expresiones (11) y (12) se valora el porcentaje de utilización promedio de obreros y equipos respectivamente, lo cual no representa dificultad alguna en su estimación y análisis. En el caso de la fuerza de trabajo, pudiera incluso aplicarse la técnica de medición del trabajo que se corresponda con el objeto investigado.

Ritmicidad de la Producción

La ritmicidad expresa la necesidad de determinada regularidad en el trabajo del sistema, o sea, un carácter rítmico en el flujo productivo.

Para su análisis se utilizará la expresión:

$$Kr = \frac{\sum Prt}{\sum Pp} \quad (13)$$

donde:

Kr : Coeficiente de ritmicidad.

Prt : Producción real que no excede el plan.

Pp : Producción planificada.

Anexo 4. Ventas históricas de queso crema

Año	Ventas Q.C (CUC)	Ventas totales (CUC)	%
2003	476901.69	1261462.40	37.80
2004	526252.06	936419.13	56.19

2005

	Moneda Nacional	CUC
Queso Crema	31514.08	537115.01
Total	54989.46	940003.73
%	57.30	57.13

2006

	Moneda Nacional	CUC
Queso Crema	45319.81	557169.75
Total	82407.85	1279663.85
%	54.99	43.54

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Clientes del queso crema que se vende en divisas

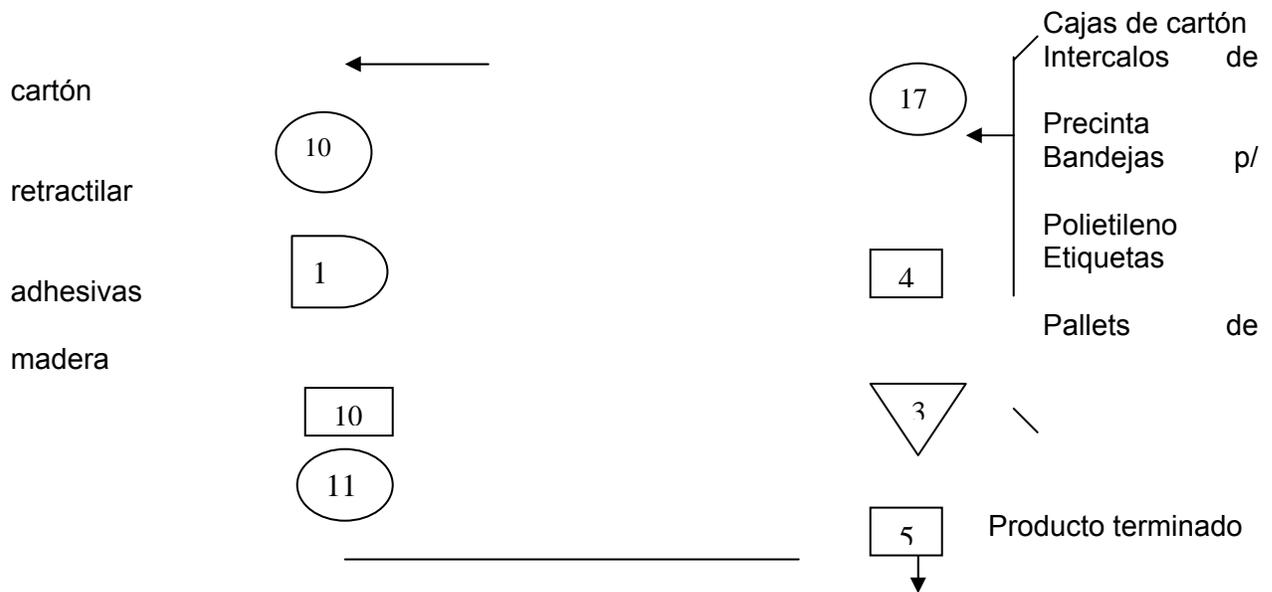
Clientes en Divisas	Clientes de Queso Crema Nela
Empresas Lácteas	X
Corporación CUBALSE	X
Corporación CIMEX	X
Corporación TRD	X
Hoteles CUBANACAN	X
Tiendas CARACOL	X
Hoteles ISLAZUL	X
Oficina de conservador de Trinidad	X
Escuela de Turismo Trinidad	X
ECOT Cayo Santa María	X
UEB Mathisa	X
CADECA	X
Refinería Sergio Soto	X
UBGD SS	X
UEB Siguaney	X
EMPRESTUR Trinidad	X
TRANSTUR Trinidad	X
Empresa de Acueducto y Alcantarillado SS	X
BPA	X
BANDEC	X
CULTIZAZA SS	X
OBE Provincial SS	X
Empresa de Asistencia Servicio MINBAS Mariel	X
Empresa Recuperación de Materias Primas	X
Fundación La Naturaleza y el Hombre	X
Comercializadora ITH Trinidad	
Palmares	
Brascuba SA Ciudad Habana	
Facultad de Ciencias Médicas SS	X

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Capacidad en litros de los vehículos de acopio

Capacidad (litros)	Número de carros
2000	1
2200	2
2600	1
3100	2
3200	3
3300	2
3800	1
4000	1
4200	2
4300	1
4800	1
5000	6
5100	1
5200	3
10000	4

Fuente: Elaboración propia.



LEYENDA

Operación 1: Recepción de leche fresca.

Inspección y ensayo 1: Inspección de la recepción de leche fresca.

Operación 2: Pasteurización de leche fresca.

Almacenamiento 1: Almacenamiento de leche fresca.

Inspección y ensayo 2: Inspección de la pasteurización y almacenamiento de la leche fresca.

Operación 3: Descreme de la leche.

Inspección y ensayo 3: Inspección del descreme de la leche.

Operación 4: Fusión de la MSS o GV.

Inspección 1: Inspección de la fusión de la MSS o GV.

Operación 5: Precaentamiento de la leche.

Inspección 2: Inspección del precaentamiento de la leche.

Operación 6: Estandarización y mezclado.

Inspección y ensayo 4: Inspección de la estandarización y mezclado.

Operación 7: Pasteurización, homogenización y enfriamiento de la mezcla.

Inspección y ensayo 5: Inspección de la pasteurización, homogenización y enfriamiento de la mezcla.

Operación 8: Preparación de cultivo técnico.

Inspección y ensayo 6: Inspección de la preparación de cultivo técnico.
Operación 9: Preparación de cultivo industrial.
Inspección y ensayo 7: Inspección de la preparación de cultivo industrial.
Operación 10: Inoculación de la mezcla.
Demora 1: Coagulación de la mezcla.
Inspección y ensayo 8: Inspección de la coagulación de la mezcla.
Operación 11: Rompimiento del coágulo.
Operación 12: Pasteurización de la mezcla coagulada.
Inspección y ensayo 9: Inspección de la pasteurización de la mezcla coagulada.
Operación 13: Desuere.
Inspección y ensayo 10: Inspección del desuere.
Almacenamiento 2: Almacenamiento del suero.
Operación 14: Estabilización y salado del queso.
Inspección y ensayo 11: Inspección de la estabilización y salado del queso.
Operación 15: Homogenización del queso.
Inspección 3: Inspección de la homogenización del queso.
Operación 16: Envasado del queso.
Inspección y ensayo 12: Inspección del envasado del queso.
Operación 17: Embalado y marcado.
Inspección 4: Inspección del embalado y marcado.
Almacenamiento 3: Almacenamiento del producto terminado en nevera.
Inspección 5: Inspección del almacenamiento del producto terminado en nevera.