

Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez

Carrera de Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma

Título: “Propuestas de Mejora a la Gestión coordinada de
la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos”



Autor: Liané Vilches Álvarez

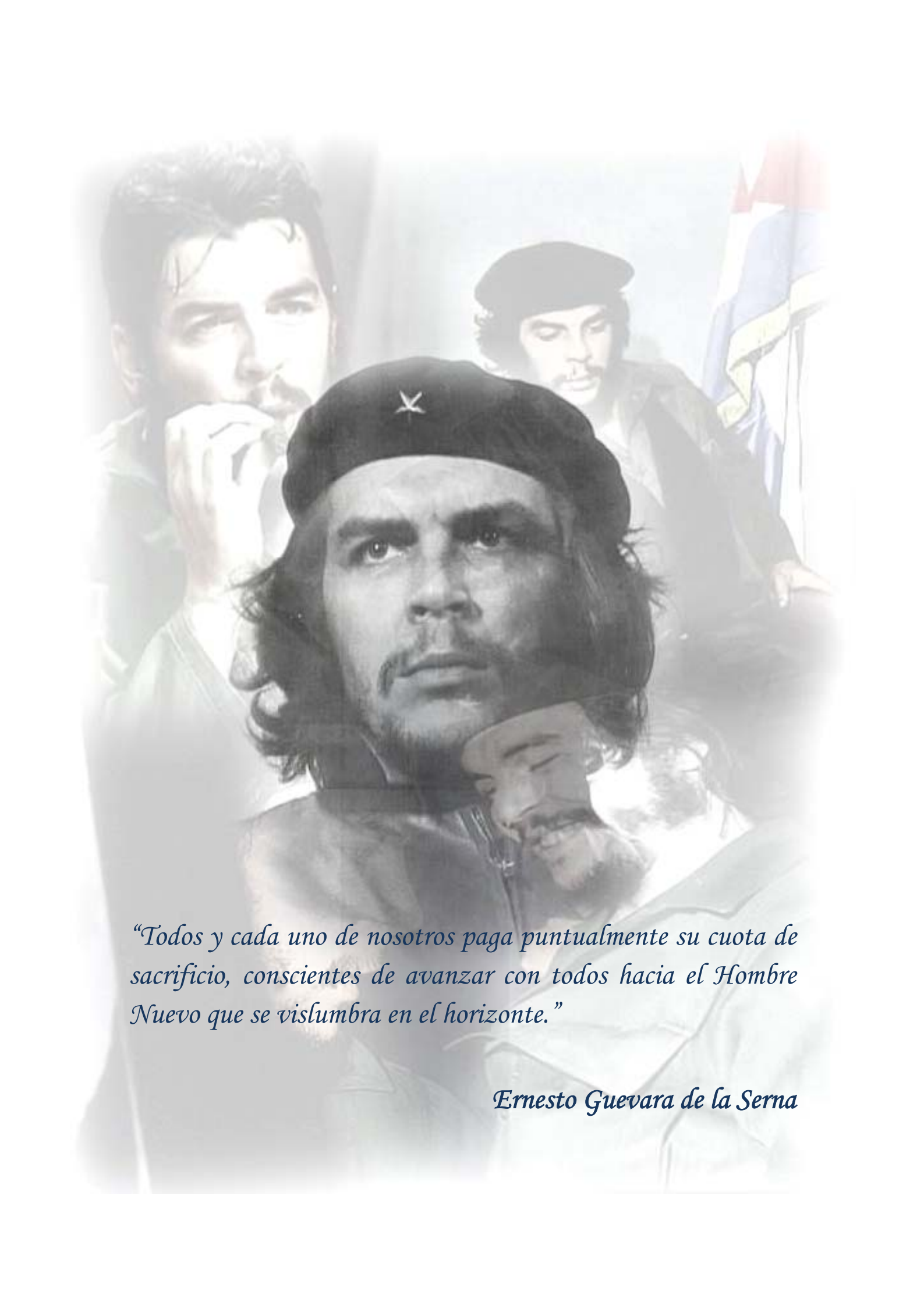
Tutor: MSc. Alexander Brito Brito

Cienfuegos, 2016

“Año 58 de la Revolución”

*P*ensamiento





“Todos y cada uno de nosotros paga puntualmente su cuota de sacrificio, conscientes de avanzar con todos hacia el Hombre Nuevo que se vislumbra en el horizonte.”

Ernesto Guevara de la Serna

Agradecimientos



Agradezco a

Díos

Por darme la oportunidad de tener una familia capaz de apoyarme y de ayudarme en los momentos en que lo he necesitado.

Amigos

Que han demostrado ser en verdad valiosos.

Tutor

Que ha sido el motor impulsor en el desarrollo de esta investigación.

Agradezco a todos los que de una forma u otra me brindaron apoyo.

Unos aportaron información, otros afectos.

Unos dieron mucho, otros dieron poco, a todos en general les agradezco lo que pudieron dar.

Sencillamente gracias.

*D*edicatoria



Quisiera dedicarles este logro a:

Mis padres que me han apoyado en todos los momentos de mi vida.

Mi hermana que me ha dado ánimo cada vez que lo he necesitado.

Mi sobrino que me ha hecho reír aún en los momentos de mucho estrés.

Gracias por el apoyo y Dios quiera se sientan orgullosos con el trabajo que he realizado.

*R*esumen



Resumen.

La presente investigación se realiza en la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos, tiene como finalidad la Propuesta de Mejora a la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro para elevar los niveles de producción de la Fábrica y mejorar su desempeño ante el mercado nacional.

En la misma se aplican una serie de métodos y herramientas entre los que se encuentran la Entrevista, el Método de Expertos, Diagramas de flujo, análisis de capacidades productivas y de almacenamiento y el Diagrama Causa y Efecto.

Como resultados de la investigación más importantes se propone:

- Implementar un procedimiento de Simulación Dimensional sobre capacidad de almacenamiento que permita concentrar todos los elementos que se interrelacionan en su tecnología y brindar una dinámica en cada una de las posibles disposiciones internas.
- Proponer una nueva forma de almacenamiento de las pastas en el Almacén de Productos Terminados con el objetivo de incrementar la capacidad y favorecer un flujo constante de producción.
- Proponer modificaciones en el flujo de entrada de la materia prima por saco y que solo sea a granel para tomar el almacén de materia prima como almacén de producción terminada, logrando así aumentar la capacidad de almacenamiento en la fábrica.

Summary



Summary

The present investigation is carried out in the UEB Nutritious Pastes Cienfuegos; it has as purpose the Proposal of Improvement to the coordinated Administration of the Chain of Supply to elevate the levels of production of the Factory and to improve its acting before the national market.

In the same one a series of methods and tools are applied among those that are the Interview, the Method of Experts, Diagrams of flow, analysis of productive capacities and of storage and the Diagram Causes and Effect.

As results of the most important investigation he/she intends:

- To implement a procedure of Dimensional Simulation about storage capacity that allows to concentrate all the elements that are interrelated in their technology and to offer a dynamics in each one of the possible internal dispositions.
- To propose a new form of storage of the pastes in the Warehouse of Finished Products with the objective of to increase the capacity and to favor a constant flow of production.
- To propose modifications in the flow of entrance of the matter prevails for sack and that alone it is to bulk to take the matter warehouse it prevails as warehouse of finished production, being able this way to increase the storage capacity in the factory.

Indice



ÍNDICE

Resumen

Introducción

Capítulo I: Generalidades sobre Logística de Almacenes y Cadenas de Suministro.	12
1.1.- Introducción.....	12
1.2.- Evolución de la Logística hacia la Cadena de Suministro.	13
1.2.1.- Conceptos relacionados con cadenas de suministro.	14
1.3.- Organización del Sistema de Gestión de la Cadena de Suministro.	17
1.3.1.- Procesos de análisis en la Gestión de la Cadena de Suministro (directa e inversa).	20
1.3.2.- Tendencias en la gestión de la cadena de suministro.	21
1.3.3.- Alcance y ventajas de la Cadena de Suministro.....	24
1.4.- Modelo de la Cadena de Suministro.	25
1.4.1.- Factores críticos de éxito de la Cadena de Suministro.....	28
1.5.- Ubicación de la actividad de almacenamiento en la Cadena de Suministro.	29
1.5.1.- Concepto de Almacén y su clasificación.	30
1.5.2.- Principios básicos a cumplir en el proceso de almacenamiento.	32
1.5.3.- Consideraciones generales sobre tecnología de almacenamiento.	34
1.6.- Conclusiones parciales del Capítulo I.	37
Capítulo II: Caracterización de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos.....	39
2.1.- Introducción.....	39
2.2.- Descripción General de la cadena de suministro de pastas alimenticias.	39
2.3.- Caracterización de la Empresa de Pastas Alimenticias Cienfuegos.....	41
2.3.1.- Identificación de los procesos de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos.	43
2.3.2.- Descripción General del proceso de Fabricación del Producto.....	45
2.4.- Análisis de la coordinación dentro del segmento de la Cadena.	46
2.5.- Consideraciones sobre la determinación de la capacidad de almacenamiento.....	54
2.6.- Procedimiento propuesto para Simulación Dimensional de Almacenes	59
2.6.1.- Descripción general del Procedimiento seleccionado.....	61
2.7.-Conclusiones Parciales del capítulo II.....	68
Capítulo III: Mejora de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias.	71
3.1.- Introducción.....	71

3.2.- Implementación del procedimiento propuesto para mejorar la actividad de almacenamiento	71
3.2.1.- Definición de las características del Almacén de Productos Terminados.	71
3.2.2.- Definición de la Forma de Almacenamiento y sus Dimensiones.	72
3.3.5.-Definición de la Disposición Interna Final del Almacén y Simulación Dimensional del Almacén.....	86
3.4.- Análisis de la Cadena con la nueva Propuesta de Solución.	90
3.5.- Otras propuestas de mejora para la Cadena de Pastas Alimenticias.	91
3.6.- Conclusiones Parciales del capítulo III	92
Conclusiones Generales	95
Recomendaciones	
Bibliografía	
Anexos	

Introducción



Introducción

En el mercado actual en que se desarrolla aceleradamente la globalización bajo el influjo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la logística está imponiéndose como el nuevo factor de diferenciación competitiva. Hasta en los mercados locales está creciendo significativamente la concurrencia de producciones y servicios procedentes de empresas localizadas en territorios lejanos apoyadas en una excelente logística.

La Logística es considerada como una disciplina compleja por su alcance y diversidad temática, contempla un amplio espectro de actividades que integradas convenientemente permiten ofrecer al cliente el producto o servicio requerido, con la calidad deseada, en la cantidad necesaria, en el momento y lugar preciso, al menor costo posible. Es la misma, una herramienta clave para lograr integrar, sincronizar y coordinar esfuerzos de muchas personas y actividades en las organizaciones y en la cadena de suministro con alto impacto en los resultados económicos y sociales de las organizaciones y los países.

En este contexto, la globalización de las economías ha generado una dinámica en las empresas de tal forma que han tenido que rediseñar la manera tradicional de hacer sus negocios, donde se emerge la logística como una herramienta de apoyo fundamental convocando la necesidad de crear una mentalidad empresarial, enfocada hacia toda la Cadena de Suministros.

La Gestión de la Cadena de Suministro ha emergido en la actualidad como la nueva etapa en el desarrollo de la gestión logística de las empresas como un grado superior de integración, y más que una oportunidad es un reto para el desarrollo gerencial de la empresa, constituyendo el eje central del desarrollo histórico de la logística.

En cualquier Cadena de Suministro se interrelacionan procesos de producción (en el sentido más amplio: fabricación y servicio), de transportación y de almacenaje, siendo condición para un eficiente funcionamiento de la cadena que exista una alta correspondencia de los rendimientos en cada intervalo entre todos los procesos con un alto nivel de utilización de las capacidades.

El almacenaje interviene en todas las fases de la cadena de suministro, sufre el proceso de almacenamiento, desde el momento en que era simple materia prima hasta en cada uno de sus componentes y transformaciones y finalmente en varias ocasiones, cuando ya se ha convertido en el producto definido. El almacenamiento contempla el conjunto de actividades que se realiza en los almacenes (simplificándose en la recepción, almacenamiento y despacho de los productos) teniendo como objetivo fundamental, la conservación de las mercancías durante el período que media entre su producción o la llegada al país procedente

del exterior y el consumo, sirviendo también de “pulmón” a la Economía.(Torres Gemeil, M., Mederos Cabrera, B., & Daduna, J. R., 2003).

Ante esta problemática, es preciso establecer que la Unidad Empresarial Base (UEB) Pastas Alimenticias Cienfuegos se enfrenta a un entorno competitivo con las demás UEB existentes en el país teniendo que lograr una satisfacción efectiva del cliente frente a sus competidores.

Durante varios años la entidad viene presentando incumplimiento de sus planes productivos debido fundamentalmente a la incapacidad de almacenamiento de la producción terminada, provocando una acumulación de productos en las áreas productivas de la fábrica. Aspecto que deteriora el eficiente desarrollo de la Cadena de Suministro en la cual se inserta, viéndose afectada así su imagen en el mercado nacional frente a sus competidores actuales.

Haciendo el análisis durante 83 meses trabajados, la fábrica ha obtenido una producción de **70572.19 toneladas**. Sin embargo en este período que se investiga, se observa que la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos ha tenido una pérdida de 808 días de trabajo, dejando de producir **37 168.00 toneladas**, lo que representa el 53% del total producido en esa etapa. Partiendo del total de días perdidos, se establece, que de 275 días perdidos por el almacén lleno, se dejaron de producir **12650.00 toneladas**, cifra que representa el 35% de la pérdida total, como se muestra en el siguiente gráfico:

Meses Trabajados	Producción Obtenida	
83	70.572,19 Toneladas	
Días Perdidos	Producción Perdida	Porcentaje
808	37.168,00 Toneladas	53% del Total
Días por Almacén Lleno	Producción Perdida	Porcentaje
275	12.650,00 Toneladas	35% de la Perdida

La situación descrita anteriormente se define como **situación problemática** de la presente investigación, que se expone a través del **Problema de la Investigación** que se plantea a continuación:

¿Cómo contribuir a la mejora de la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro donde se inserta la UEB de Pastas Alimenticias Cienfuegos?

Para darle solución al problema planteado se propone para la investigación el **Objetivo General** siguiente:

Implementar un procedimiento para mejorar la Gestión coordinada de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos.

Para cumplir con esto en la investigación se proponen los **Objetivos Específicos** siguientes:

1. Reconocer las consideraciones esenciales sobre Cadenas de Suministro y la actividad de almacenamiento como uno de los elementos reguladores entre sus eslabones.

2. Describir la Cadena de Suministro donde se inserta la UEB de Pastas Alimenticias Cienfuegos.
3. Balancear la Capacidad de Gestión de la Cadena de Suministro de la UEB de Pastas Alimenticias Cienfuegos.
4. Proponer un conjunto de mejoras para elevar el nivel de coordinación de la Cadena de Suministros de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos.

Para darle cumplimiento a estos objetivos se propone la **estructura** siguiente:

Capítulo I: Generalidades sobre Logística de Almacenes y Cadenas de Suministro. Se hace un estudio de la literatura sobre las cadenas productivas, logísticas, y de suministro, haciendo énfasis en la importancia de los almacenes como elemento integrador y regulador dentro de las cadenas de suministro, así como generalidades de la logística de almacenes.

Capítulo II: Caracterización de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos. Se realiza una caracterización general de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos, y de la Gestión de la Cadena de Suministro donde se inserta la misma. Se desarrolla un Balance de las Capacidades Productivas y Logísticas de la Cadena de Suministro.

Capítulo III: Mejora de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias. Se describe la actividad de almacenamiento como el cuello de botella que limita la capacidad productiva de la cadena y se propone un plan de mejoras con enfoque logístico para elevarlos resultados de la Cadena de Suministro donde se inserta la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos.

Dentro de los resultados más importantes de la investigación se describe la Cadena de Suministro donde se inserta la UEB de Pastas Alimenticias Cienfuegos, se analiza la utilización de las capacidades de cada subsistema de dicha cadena y se proponen un conjunto de mejoras en el Almacén de productos terminados que garantiza la continuidad del flujo productivo dentro de la cadena.

Para la obtención de estos resultados se han utilizado varios métodos y herramientas entre los que se encuentran la Entrevista, el Método de Expertos, Diagramas de flujo, análisis de capacidades de la Cadena de Suministros, Diagramas Causa y Efecto, entre otras.

Capítulo I



Capítulo I: Generalidades sobre Logística de Almacenes y Cadenas de Suministro.

1.1.- Introducción

En este capítulo se tiene como objetivo, analizar la información identificada sobre cadenas productivas, logísticas y de suministro, haciendo énfasis en los elementos fundamentales de la cadena de suministro; así como las generalidades sobre la logística de almacenes, como una de las actividades más antiguas de la logística y de mayor impacto dentro de las cadenas de suministro. Aspecto que se muestra siguiendo el hilo conductor que se muestra en la **Figura 1.1**

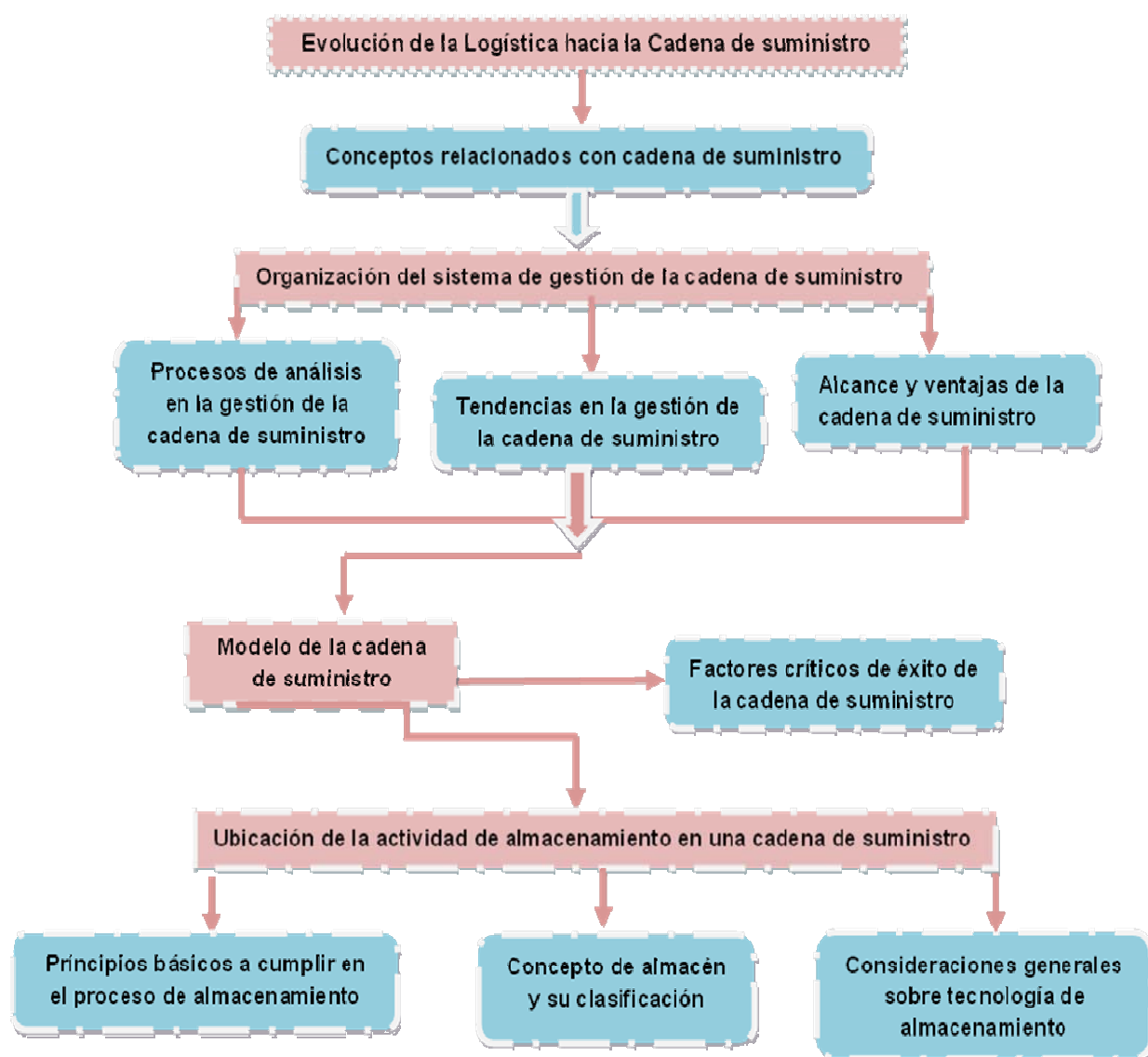


Figura 1.1: Hilo conductor de la investigación. **Fuente:** Elaboración propia.

1.2.- Evolución de la Logística hacia la Cadena de Suministro.

Logística y cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a través del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materia primas, las fábricas y los puntos de ventas normalmente no están ubicados en los mismos lugares el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes que un producto llegue a su lugar de mercado. Entonces se puede determinar que la dirección de la logística de los negocios se conoce ahora popularmente como dirección de la cadena de suministro. En la **Figura 1.2** se muestra la evolución de la dirección de flujo del producto hacia la dirección de la cadena de suministro.

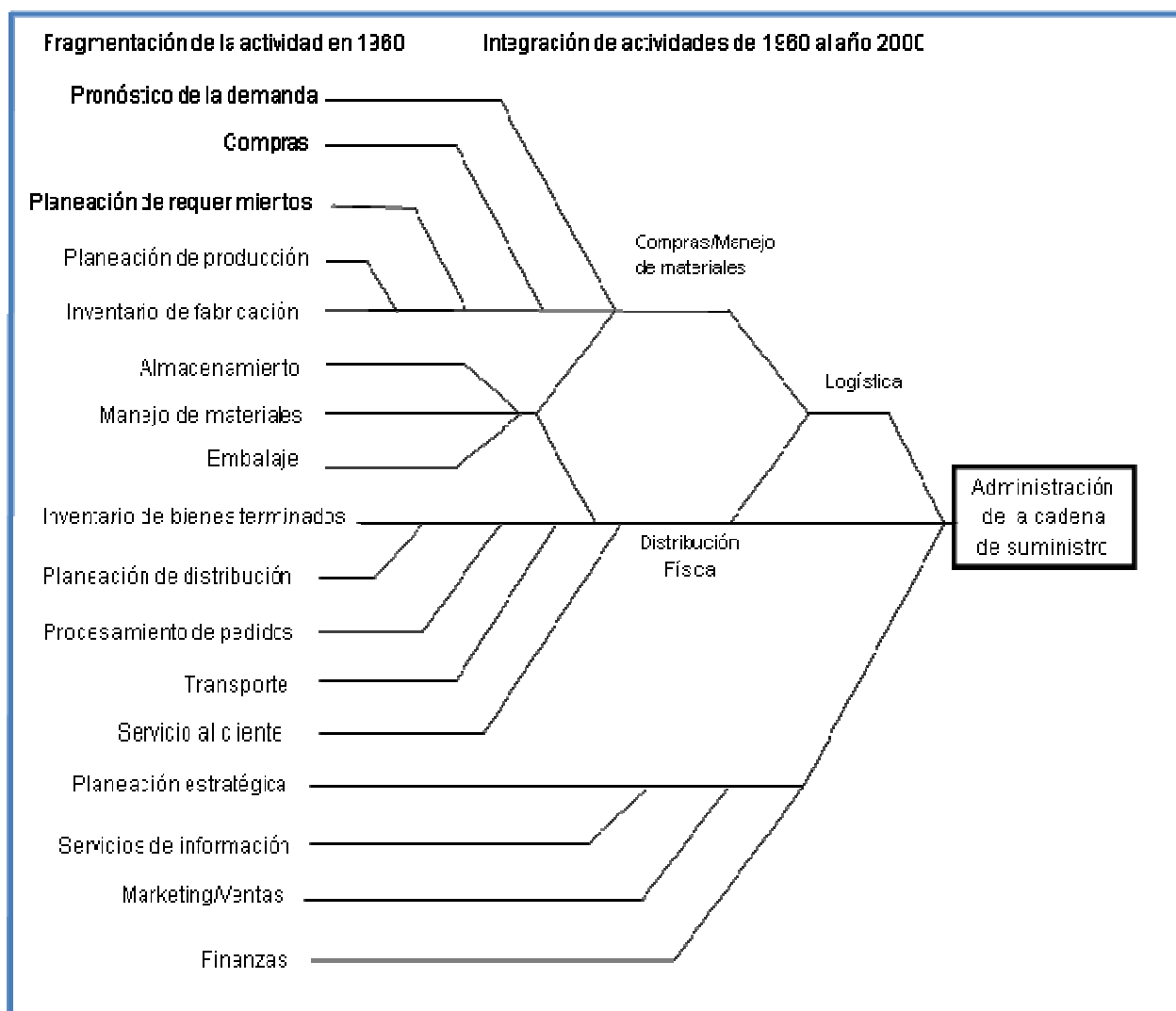


Figura 1.2: Evolución de la Logística hacia la cadena de suministros. **Fuente:** Ballou, R. H. (2004).

1.2.1.- Conceptos relacionados con cadenas de suministro.

En el mundo en que hoy vivimos las personas de una forma u otra, son parte de una o varias cadenas de suministros, incluso muchas veces sin saberlo; a veces como clientes, otras como compañías participantes o como simples espectadores de la realidad empresarial. En la **Tabla 1.1** se muestran varios conceptos de diferentes autores.

Autores	Definiciones
La Londe (1994)	Conjunto de tres o más compañías independientes que pasan materiales hacia delante.
Lambet (1996)	Alineación de firmas que traen de firmas que llevan producción y servicios al mercado.
Christopher (2000)	Red de organizaciones asociadas a través de lazos hacia arriba (distribución) y hacia abajo (aprovisionamiento) en procesos que producen valor en forma de productos y servicios al cliente.
Acevedo Suárez (2001)	“La Gestión de la Cadena de Suministro “es la integración de diversos procesos del negocio y de otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales, que proporcionan productos, servicios e informaciones que agregan valor para el cliente.”
Chopra (2004)	Una cadena de suministro consiste de todas las partes envueltas, directa o indirectamente, en satisfacer los requerimientos de un consumidor. Dentro de una organización..., la cadena de suministro incluye todas las funciones envueltas en recibir y satisfacer los requerimientos del consumidor. Estas funciones incluyen, pero no se limitan a ellas, desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente. Una cadena de suministro es una secuencia de procesos y flujos.
Pérez Campaña (2006)	La Gestión de la Cadena de Suministro requiere la integración de los subsistemas, procesos y actividades relativas al flujo material, así como del informativo necesario para dirigir éste y el financiero, con el objetivo de lograr los niveles de satisfacción de los clientes finales o consumidores que garanticen la sostenibilidad de las Organizaciones y del ecosistema.
Sablón Cossío et al (2009)	La Cadena de Suministro, se refiere a la unión de todas las empresas que participan en la producción, distribución, manipulación, almacenamiento y comercialización de un producto y sus componentes; es decir, integra todas las empresas que hacen posible que un producto salga al mercado en un momento determinado. Esto incluye proveedores de materias primas, fabricantes, distribuidores, transportistas y detallistas.

Tabla 1.1: Conceptos de varios autores sobre Cadena de Suministro. **Fuente:** Elaboración propia.

Cadena Productiva

Según Acevedo Suarez, J.A.; López Joy T. &Gómez Acosta, M.I. (2015) es el conjunto de actividades relacionadas técnica y económicamente de todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto y sus componentes. Esto se realiza básicamente mediante operaciones de compraventa donde cada agente fija los objetivos en sus resultados individuales.

Las cadenas productivas se pueden gestionar mediante dos formas simultáneamente: (1) como polos de desarrollo para potenciar las capacidades productivas que sean competitivas como parte de la estrategia de desarrollo del país, y (2) como cadenas de suministro para lograr su funcionamiento competitivo, mediante formas de cooperación descentralizada, las que en su desarrollo pueden llegar a convertirse en redes de valor.

Polo de Desarrollo

Según Acevedo Suarez, J.A.; López Joy T., Urquiaga Rodríguez, A.J. &Gómez Acosta, M.I. (2015) Red de empresas, universidades, centros de investigación y otras para gestionar de forma colaborativa proyectos de I+D+i+Capacitación orientados a generar y potenciar capacidades competitivas en determinada cadena productiva de acuerdo a la estrategia de desarrollo del país, utilizando y fomentando los territorios. Es una forma de acción gubernamental sobre la base productiva.

Red de Valor

Según Acevedo Suarez, J.A.; López Joy T., Urquiaga Rodríguez, A.J. &Gómez Acosta, M.I. (2015) Escalón superior de la articulación productiva que sucede a la cadena de suministro cuando se coordina, además, la innovación y el fomento del conocimiento para el incremento sistemático del valor agregado al cliente final.

Cadena Logística

Según Acevedo Suarez, J.A.; Urquiaga Rodríguez, A. J. & Gómez Acosta, M.I. (2001) una cadena logística o sistema logístico es una red de unidades autónomas y coordinadas que actúa con relativa independencia del entorno, y que abarcan desde el o los proveedores que garantizan la producción específica para el producto o servicio que brinda la empresa, que permiten garantizar la satisfacción de los clientes finales en el tiempo, calidad, cantidad y costos demandados.

Cadena de Suministro

Según Acevedo Suarez, J.A.; Urquiaga Rodríguez, A.J. &Gómez Acosta, M.I. (2001) 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.

Logística y Cadena de Suministro

Según Ballou R.H. (2004), Logística y Cadenas de Suministro es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a través del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de Logística se repiten muchas veces de que un producto llegue a su lugar de mercado. Incluso entonces las actividades de Logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la Logística pero en sentido inverso.

En estos conceptos se observa que existe una estrecha relación entre la Logística, cadenas de suministro y cadenas productivas, aunque el grado de alcance de los mismos marca una diferencia sustancial entre cada uno de ellos.

Se puede concluir entonces, que en una cadena productiva pueden existir varias cadenas de suministro, mientras que en una cadena de suministro pueden existir varias cadenas logísticas, como se muestra en la **Figura 1.3**.

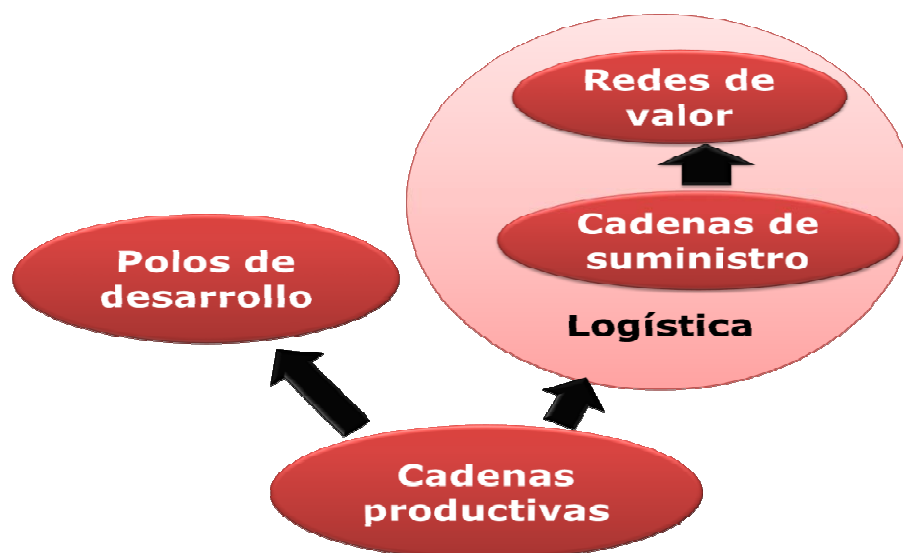


Figura 1.3: Encadenamientos productivos. **Fuente:** Acevedo Suarez, J. A.; López Joy, T. &Gómez Acosta, M.I. (2015).

1.3.- Organización del Sistema de Gestión de la Cadena de Suministro.

Según Acevedo Suarez, J.A.; Urquiaga Rodríguez, A.J. & Gómez Acosta, M.I. (2001) La Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) es la integración de diversos procesos del negocio y de otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales, que proporcionan productos, servicios e informaciones que agregan valor para el cliente.

La organización de la gestión de la cadena de suministro contempla el diseño de las interrelaciones (informativas, materiales y financieras) de las entidades participantes de acuerdo a las variables de coordinación seleccionadas. Para cada variable debe definirse el contenido de la gestión integrada, las funciones de la entidad coordinadora y de los demás actores. Completan la organización de la gestión la documentación que norma el sistema de gestión que incluye: las técnicas y procedimientos de gestión a emplear, el sistema de información interempresarial, las formas y medios para la conectividad entre los actores y un tablero de control para la medición de los resultados de la cadena de suministro.

Variables de coordinación

A nivel de la cadena de suministro debe coordinarse la actividad de todos sus participantes de forma tal que se logren resultados eficientes y efectivos a nivel global en cuanto a las variables siguientes:

❖ Capacidades	❖ Demanda	❖ Inventarios
❖ Disponibilidad	❖ Ciclos o plazos	❖ Costos
❖ Precios	❖ Puntualidad de las entregas	❖ Tecnología
❖ Servicio al cliente	❖ Diseño del producto o servicio	❖ Calidad
❖ Inversiones	❖ Volúmenes de las entregas	❖ Fiabilidad
❖ Financiamiento	❖ Retorno de medios unitarizadores	❖ Consumo energético
❖ Pagos y cobros	❖ Retorno de productos rechazados	❖ Importaciones

Desde el punto de vista intraorganizacional, SCM significa integrar la logística con la producción. A veces incluye también la integración de la gestión del flujo de cobros y pagos y parte del proyecto del producto (diseño para la cadena de suministro).

En el ámbito interorganizacional engloba también: la selección y la organización de los asociados, la colaboración y el compartimiento de información.

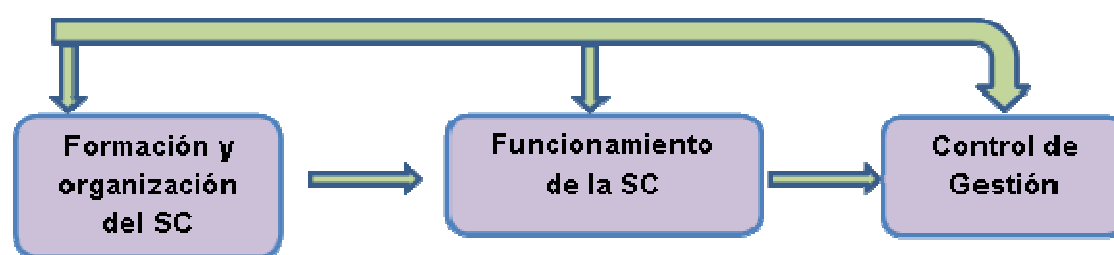
Acevedo Suarez, J.A.; Urquiaga Rodríguez, A.J. & Gómez Acosta, M.I. (2001) **La SCM debe verse en tres planos.** Ver **Figura 1.4**

- En el plano estratégico debe prestarse atención a la formación y organización de la cadena de suministro, para lo cual se utilizan herramientas de gestión tales como: gestión de alianzas, modelación general de la organización (MGO), la gestión de

proyectos, el diseño de sistemas de información y las comunicaciones, y otras herramientas.

- En el plano operativo debe gestionarse el eficiente funcionamiento de la cadena de suministro utilizando herramientas tales como: planes conjuntos, técnicas gerenciales, gestión de la colaboración, y otras.
- El control de gestión debe aportar la retroalimentación para guiar la debida orientación en la gestión operativa y aportar los elementos imprescindibles para indicar la necesidad y dirección de los cambios estratégicos en la conformación y organización de la cadena de suministro. Las principales herramientas a utilizar son: registro y análisis de indicadores globales de la cadena, y benchmarking. En este último aspecto se destaca el sistema SCOR (Supply Chain Operations Reference Model), el cual constituye una asociación de empresas a escala mundial que permite realizar benchmarking entre ellas y difundir las mejores prácticas con relación a la integración de la cadena de suministro.

Campo de acción de la Gestión de la Cadena de Suministro



Instrumentos básicos:

- Alianzas
- SIC integrados
- MGO
- Gestión de Proyectos

- Colaboración
- Técnicas gerenciales
- Planes conjuntos

- Indicadores globales
- Benchmarking
- SCOR

Figura 1.4: Campo de acción de la gestión de la cadena de suministros. **Fuente:** Acevedo Suárez, J.A.; Urquiaga Rodríguez, A.J. & Gómez Acosta, M.I. (2001).

En la organización de la cadena de suministro es esencial el concepto de partner o socio. Un socio o partner comercial es cualquier organización fuera de la empresa que juega un papel integral dentro de ésta y donde el destino de su negocio depende del éxito de dicha entidad. Ejemplos de socios son los proveedores, fabricantes por contrato, plantas de subensamble, fábricas, centros de distribución, comerciantes al por mayor, minoristas, los transportistas y transitorios, expedidores de carga, corredores comerciales (broker), organizaciones de aprovisionamiento internacionales, y redes de servicios agregados.

Es esencial la selección de los socios de la cadena de suministro y la forma en que se forman, controlan y gestionan las alianzas con ellos. El mantenimiento y desarrollo de la alianza con los socios depende de las acciones y enfoques emprendidos con la organización de la colaboración entre los socios. Entre las formas de colaboración se encuentran:

- ❖ Elaboración conjunta de planes
- ❖ Programas de desarrollo y mejoras conjuntos
- ❖ Interconexión de los sistemas de información
- ❖ Consultas sistemáticas sobre asuntos del negocio
- ❖ Formulación conjunta de estrategias de mercado
- ❖ Inversiones conjuntas en activos
- ❖ Desarrollo conjunto de productos y servicios
- ❖ Estudios conjuntos de la demanda y compartimiento de los resultados
- ❖ Intercambio entre directivos, obreros y especialistas
- ❖ Organización de servicios para uso conjunto
- ❖ Compartición y gestión conjunta de riesgos y beneficios
- ❖ Otras

La colaboración entre los socios de la cadena de suministro comienza cuando los mismos llegan a interiorizar que el éxito de cada uno de los miembros de la cadena de suministro depende de cómo se logra satisfacer al cliente final. Con este enfoque en ocasiones se puede llegar a nuevas configuraciones de la cadena de suministro.

La SCM se basa en determinados principios, tales como:

- Construir una infraestructura competitiva sobre la base de la cadena de procesos que conforman la cadena de satisfacción del cliente, garantizando la debida proporcionalidad y compatibilidad entre dichos procesos que garanticen un servicio con la calidad, costos y plazos demandados por el cliente.
- Inserción en redes logísticas de alcance mundial que permita tener acceso al mercado mundial en forma competitiva, lo cual es una condición de supervivencia en el entorno actual de intensa globalización.
- Sincronizar la producción y el suministro a la demanda, lo cual requiere de un sistema de información desarrollado para que todos los miembros de la cadena de suministro ajusten su producción y suministros al ritmo de la demanda con lo cual se evitan los excesos de inventarios y un elevado nivel de servicio al cliente. Medir el desempeño a nivel global. Los socios de la cadena deben tender a medir el desempeño a nivel de la cadena y no enfocarse a la optimización parcial, lo cual debe sostenerse en una política de compartir riesgos y beneficios.

1.3.1.- Procesos de análisis en la Gestión de la Cadena de Suministro (directa e inversa).

Según Ros, L.; De la Fuente, V., Campuzano, F. & De Nieves, C. Los procesos clave seleccionados para el análisis de toda cadena de suministro (cadena directa – cadena inversa) comprenderán aquellas actividades o tareas que indispensablemente necesita realizar toda empresa para poner el producto en manos del cliente. La clasificación de los procesos utilizada en el proyecto es la siguiente:

- **Gestión de la Demanda**, que permite a la empresa planificar, a partir de la previsión de ventas que realiza, el resto de procesos clave (planes agregados de producción, capacidades, aprovisionamientos, devoluciones).
- **Gestión de los Pedidos**, con el objetivo de poner en manos del cliente ese producto que necesita y que ha solicitado, realizando para ello todas las actividades necesarias (recepción, priorización, preparación del pedido).
- **Gestión de la Producción**, cuyo objetivo es conseguir fabricar todos aquellos productos o materiales, materializados a través de pedidos confirmados por los clientes.
- **Gestión de los Aprovisionamientos**, proceso que busca el acopio de todos los materiales y servicios, demandados por producción o por gestión de los pedidos, proporcionándolos en el momento necesario. Por ello incluye no solamente el proceso de compras sino que también contempla el proceso de gestión de almacenes, en relación a la custodia y manejo de materiales y el control de los inventarios.
- **Gestión de la Distribución**, que permite la entrega de los materiales o productos acabados, en el momento requerido por el cliente. Por tanto este proceso incluiría todas las actividades relacionadas con la gestión del transporte.

Estos cinco procesos clave no son suficientes para el análisis completo de la gestión de la cadena de suministro, por lo que se han especificado tres nuevos procesos clave:

- **Gestión de Incidencias**, proceso fundamental, ya que actúa como el punto de contacto del cliente con la organización, y que permite a ésta toda la captura de información respecto al mismo. También procura ofrecer e implementar la solución de todos los problemas relacionados con el producto o servicio contratado.
- **Gestión de la Cartera de Clientes**: Proceso que permite la selección, aceptación y clasificación de los clientes, o grupos de clientes, que han sido identificados como críticos para los objetivos de la entidad de negocio.
- **Gestión de la Cartera de Proveedores**: Proceso complementario al proceso de gestión de los aprovisionamientos, ya que permite la identificación, validación y clasificación de los proveedores de los materiales (para el proceso de fabricación).

1.3.2.- Tendencias en la gestión de la cadena de suministro.

Según Acevedo Suárez, J.A.; Urquiaga Rodríguez, A. J. & Gómez Acosta, M.I. (2001). Al organizar la cadena de suministro más que partir de determinar un conjunto de instituciones que la integran, debe partirse de concebir la cadena como un conjunto de procesos necesarios para agregar el valor que demanda el cliente y luego se define qué institución aporta cada uno de los procesos al nivel que se requiere.

El enfoque de **cadena tradicional de suministro** se basa en que cada empresa de la cadena, organiza su actividad para comprar materiales y servicios y gestionar su producción o servicio y buscar venderle a la siguiente empresa en la cadena. Todos gestionan vender al máximo al cliente inmediato en la cadena. Como se muestra en la **Figura 1.6**.

Sobre la base de este enfoque cada empresa en su gestión comercial busca transferirle el máximo de inventario al siguiente eslabón de la cadena utilizando sus fuerzas de ventas. Es así que el fabricante busca venderle el máximo al mayorista y éste al minorista. Esta tendencia provoca en muchas ocasiones que el cliente final no logre encontrar la disponibilidad del producto que demanda y recibe la oferta de otros que no demanda. Incluso, existe una tendencia negativa en las estrategias de marketing tendentes a incentivar al cliente final a comprar aquellos productos que se disponen y que no responden exactamente a sus necesidades.

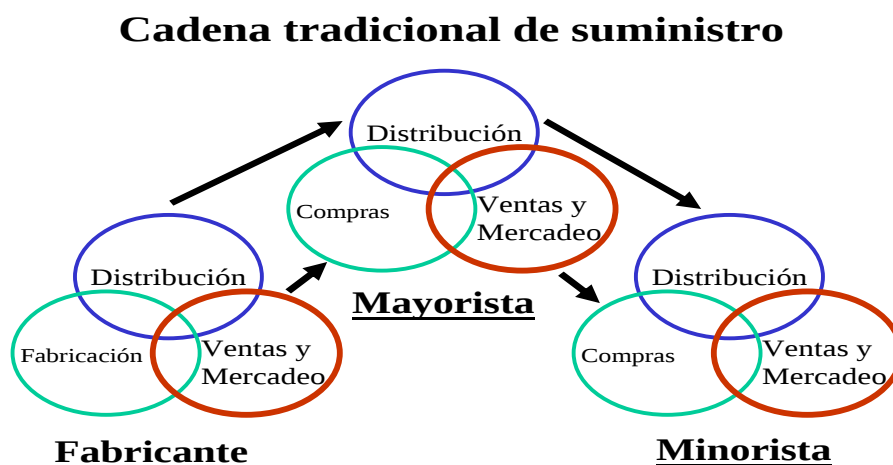


Figura 1.6: Cadena Tradicional de suministro. **Fuente:** Acevedo Suarez, J. A.; López Joy, T. & Gómez Acosta, M.I. (2015).

De este enfoque debe pasarse al enfoque de una **cadena integrada de suministro** según este enfoque, se logra la vinculación directa entre el fabricante y el minorista (y en muchas ocasiones con el cliente final) sobre la base que existe un conjunto de empresas especializadas en brindar servicios logísticos de valor agregado que facilita esta integración.

Según esta tendencia, se están organizando en el mercado operadores logísticos que permiten brindar los servicios que se demandan para realizarle a un fabricante la distribución de sus productos en toda la geografía nacional y mundial. En el marco de esta tendencia, aquellos mayoristas que no se transformen para brindar servicios logísticos y agregarle valor al cliente tenderán a desaparecer. Hoy con el desarrollo del comercio electrónico se observa la obsolescencia del enfoque tradicional. Ver **Figura 1.7**

Cadena Integrada de Suministro

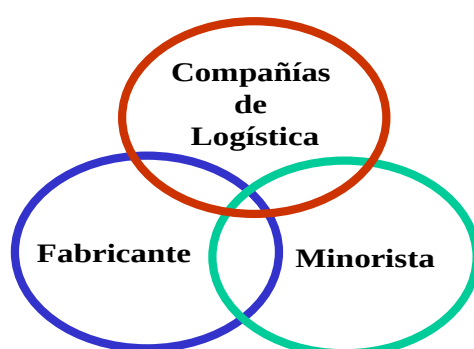


Figura 1.7: Cadena Integrada de Suministro. **Fuente:** Acevedo Suarez, J. A.; López Joy, T. &Gómez Acosta, M.I. (2015).

Para Standler (2005), la gestión de la cadena de suministro -SCM- es la tarea de integrar diferentes organizaciones a lo largo de toda la cadena coordinando el flujo de materiales, información y finanzas de forma que satisfaga la demanda de los clientes incrementando la competitividad de toda la cadena. Este proceso se puede visualizar con la casa del SCM, que se muestra en la **Figura 1.8**, en la que cada uno de los bloques que la forman permite explicar una faceta de dicha gestión. El tejado de la casa muestra el objetivo final del SCM, la competitividad y el servicio al cliente. Los pilares que lo soportan representan, por un lado, la integración de las unidades de negocio que forman la cadena de suministro, integrados por las elecciones de socios, organización de la red y colaboración entre organizaciones, así como su liderazgo y por otro la coordinación necesaria que debe existir entre ellas, a todos los niveles, dentro de las cuales se encuentran el uso de información y de las tecnologías de comunicación, orientación al proceso y la planificación avanzada.

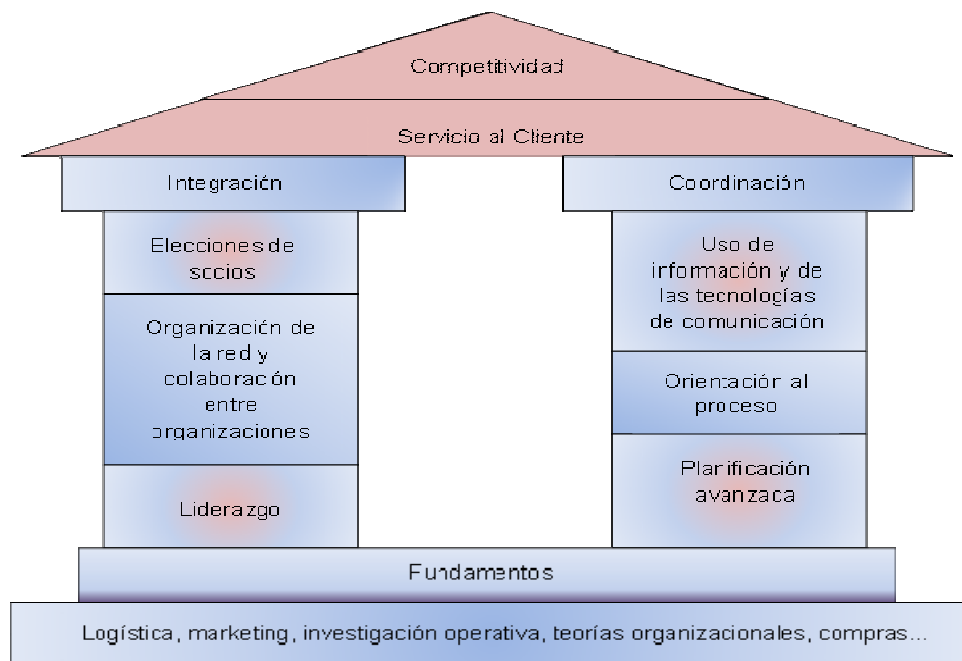


Figura 1.8: La casa del SCM. **Fuente:** Standler ,2002.

En la gestión de la cadena de suministro se requiere que la información fluya continuamente para que se produzca el flujo más adecuado de los bienes. Es importante recordar que debido a que el enfoque de la gestión de la cadena de suministro tiene como base el cliente, se requiere de información precisa y oportuna de los procesos para que los sistemas de respuesta rápida respondan a los frecuentes cambios y fluctuaciones de la demanda. Una vez controlada la incertidumbre de la demanda del cliente, los procesos industriales y la actuación del proveedor, son básicos en la eficacia de la cadena de suministro.

En la práctica, independientemente del tipo de producto o cadena de suministro que se analice, se han identificado que las relaciones entre los eslabones de la cadena tienen las siguientes características:

- Se distinguen como una estrategia de cooperación y colaboración entre
- cliente-proveedor.
- Las relaciones se intensifican sólo entre la empresa “cliente” y algunos de sus proveedores “claves”.
- La intensificación de las relaciones busca impulsar modelos del tipo
- “ganar-ganar” con beneficios competitivos.
- Las relaciones son caracterizadas por acuerdos de largo plazo, con alto grado de confianza mutua, intercambio de información confidencial, mejoramiento continuo de esfuerzos de cooperación, y compartiendo riesgos y ganancias asociados a la relación.

1.3.3.- Alcance y ventajas de la Cadena de Suministro.

Según Torrandell, C.E. & Ambrosio Pons, L. El alcance de la cadena de suministro está dado por la teoría de las restricciones (Theory of Constraints), aplicable en gestiones de empresas agroalimentarias, si se desea el desempeño óptimo de un sistema, lo primero que debe hacerse es identificar los recursos que son cuellos de botella y coordinar el ritmo de trabajo de todos los centros al que marquen dichos recursos. Todo aquello que exceda lo que el sistema puede procesar, genera costos por ineficiencias. Puede decirse que el aprovisionamiento, las actividades de soporte y la distribución deben planificarse y gestionarse de manera integrada, juntamente con la producción y los procesos de elaboración, alineando capacidades entre sí y en función de la demanda.

Efectivamente, las decisiones que se toman en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro tienen impacto en el resto de los eslabones, afectando sensiblemente a la oferta final. La capacidad de respuesta de cada empresa determina la capacidad de respuesta de toda la cadena, y por ello, la cadena de suministro será tan fuerte como lo sea la empresa más débil que la compone. Desde esta nueva visión, se habla de una "gestión Integrada de la cadena de suministro, donde las mejoras del proceso logístico ya no se centran en la optimización del flujo de bienes, servicios e informaciones de cada compañía particular, sino en el flujo total". Las actividades logísticas, entonces, deben administrarse desde una perspectiva global que considere el plazo total del proceso de suministro-fabricación-entrega, con mayor intercambio de información, con mayor compromiso de todas las empresas; compartiendo responsabilidades, y con la participación activa de cada uno de los socios en la toma de decisiones y en el abordaje conjunto de los problemas que se presenten. Esto implica, cambiar de la visión fragmentada y por funciones, hacia una horizontal y por procesos. Posicionando la cadena de suministro y logística dentro de los establecimientos, es posible reconocer las ventajas que percibe la empresa, ya que el producto es entregado en el momento, lugar y estado adecuados, cumpliendo con las expectativas de los socios de la cadena y del cliente.

Ventajas que percibe la empresa posicionando la cadena de suministro y logística dentro de los establecimientos:

Las ventajas en la gestión integrada de la cadena de suministro en productos agroalimentarios, son muchas, incluso más de las que pueden cuantificarse, puesto que muchos elementos proporcionan una mejora sustancial de las operaciones pero no son fáciles de medir en términos cuantitativos. Un ejemplo claro es la mejora de las relaciones y el trato con los proveedores, el incremento en la confianza que reportarán las empresas involucradas

y el cliente, o la reducción de incertidumbres, entre otras. Siendo evidentes los beneficios y el incremento de competitividad que se obtiene a partir de un SCM bien desarrollado, pueden enumerarse:

- 1) Flujo ágil de productos y servicios
- 2) Reducción del stock en toda la cadena.
- 3) Reducción de costes por ineficiencias.
- 4) Plazos de entrega fiables.
- 5) Mejor calidad de servicio.
- 6) Mayor disponibilidad de bienes.
- 7) Mayor grado de acierto en los pronósticos de demanda.
- 8) Relaciones más estrechas con los socios de la cadena.
- 9) Sinergia entre los mismos.
- 10) Reducción del papeleo y de los costes administrativos.
- 11) Una respuesta más rápida a las variaciones del mercado.
- 12) Minimización de los costes y riesgos del inventario a través de la fabricación exclusivamente cuando se recibe la demanda.
- 13) Menor tiempo de comercialización de los nuevos productos y servicios.
- 14) Mejor toma de decisiones.

1.4.- Modelo de la Cadena de Suministro.

Modelo de la cadena de suministro según Sáenz, J., Lambán, P., García, C., Royo J.A & Calahorra, R. (2006). La gestión de la cadena de suministro incluye la gestión de los diferentes flujos que se dan en las relaciones internas y externas de las empresas: flujo de información, de materiales, de recursos y económicos. Es por este último aspecto, el flujo económico, por el que se debe investigar también la relación entre los datos económicos de una empresa con la excelencia en logística, esto es, la aplicación de las mejores prácticas. Los datos sobre el desempeño económico de una empresa están relacionados directamente con su gestión y eficacia. De esta manera el proyecto llevado a cabo ha relacionado el desempeño de ciertas prácticas con la posición competitiva de la empresa.

Para establecer un marco de referencia a la estructura de nuestro estudio, la gestión integrada de la cadena de suministro, que implica gestión de los distintos flujos entre todos los agentes de la cadena, abarcando desde el diseño y el aprovisionamiento hasta el servicio al cliente, la organización de referencia para el análisis de todos los agentes y procesos es el Supply Chain Council.

Uno de los resultados de su dilatada experiencia y vasto conocimiento ha sido el desarrollo de un modelo de referencia, el Supply Chain Operations Reference-model, SCOR (22) una herramienta de gestión reconocida y aprobada a nivel mundial por todas las organizaciones de excelencia logística, aplicable a todos los estudios, análisis y tratamientos de la cadena de suministro. Una gestión de la cadena de suministro realizada según el esquema planteado por el SCOR, permite a todos los agentes implicados en esa cadena conducir la 11 gestión, mejorar sus procesos y comunicarse de manera efectiva, alcanzando la excelencia en la organización de la cadena y logrando la satisfacción del cliente.

Desde este punto de vista, los indicadores de gestión y prácticas que se deben tratar son numerosos para toda la cadena de suministro. La división de la cadena de suministro es la siguiente, según establece el modelo SCOR como se muestra en la **Figura 1.9**.

Modelo de referencia de la cadena de suministro según el SCOR is Based on Five Distinct Management Processes

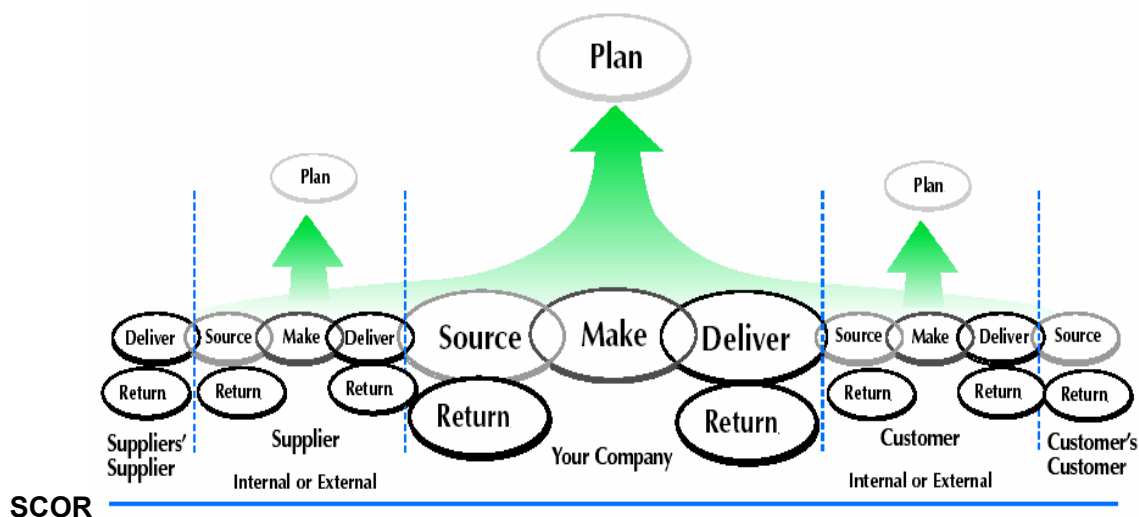


Figura 1.9: Modelo de Referencia según el SCOR. **Fuente:** Sáenz, J., Lambán, P., García, C., Royo J.A & Calahorra, R. (2006)

Según este modelo, para un agente particular de la cadena se pueden distinguir esas cinco áreas de actuación: suministro, producción, distribución, devolución y planificación. De esta manera gráfica se puede ver cómo cada agente tiene diferenciadas las distintas áreas de diseño, aprovisionamiento, producción, almacenamiento, transporte y distribución y el servicio al cliente, y todas ellas están relacionadas, integradas, entre sí, dentro de cada agente, y con el resto de agentes de la cadena de suministro. Este es el marco en el que se ha desarrollado el estudio de análisis del estado de la cadena de suministro en las empresas de Aragón. La **Figura 1.10** muestra la Adaptación del Modelo de Referencia SCOR a una agente particular de la cadena de suministro.

Adaptación del modelo de SCOR a un agente particular de la cadena de suministro



Figura 1.10: Adaptación del Modelo de Referencia SCOR a una agente particular de la cadena de suministro. **Fuente:** Sáenz, J., Lambán, P., García, C., Royo J.A & Calahorra, R. (2006)

Modelo de la cadena de suministro según Cespón Castro, R.

Para estudiar la estructura de la Cadena de Suministros, resulta conveniente partir de su conceptualización, analizada desde el punto de vista de diferentes autores. Algunos de estos conceptos son:

- Conjunto de tres o más compañías independientes que pasan materiales hacia delante (La Londe, 1994)
- Alineación de firmas que traen de firmas que llevan producción y servicios al mercado (Lambert, 1996)
- Red de organizaciones asociadas a través de lazos hacia arriba (distribución) y hacia abajo (aprovisionamiento) en procesos que producen valor en forma de productos y servicios al cliente (Christopher, 2000)

Según su complejidad, la Cadena de Suministros se puede clasificar como se indica a continuación:

- Cadena de suministro directa: contiene los suministradores, la empresa y sus clientes, donde el vínculo entre estos eslabones es predominantemente de índole material.
- Cadena de suministro extendida: contiene suministradores de suministradores a la empresa en diferentes grados y clientes de sus clientes, pero en las relaciones sigue predominando el flujo material.
- Cadena de suministro compleja: cadena de suministro extendida pero con vínculos más allá del flujo material, tales como diseño, finanzas y otros.

Partiendo de estos conceptos, la estructura general de una Cadena de Suministros de tipo Directa, se presenta en la **Figura 1.11** donde se aprecian las actividades claves antes escritas y su conformación en los subsistemas de aprovisionamiento, producción, distribución y residual.

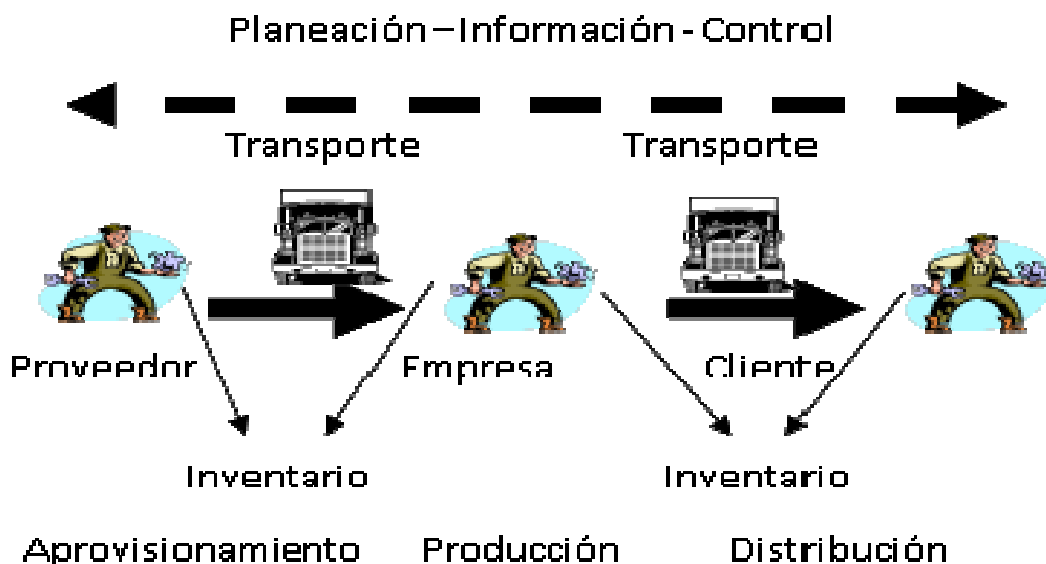


Figura 1.11: Estructura de la Cadena de Suministro. **Fuente:** Cespón Castro, R.

De lo antes expresado se evidencia, que en toda cadena de suministros aun cuando debe ser administrada de manera integral, es posible realizar un estudio más detallado cuando se concibe como la unión de cuatro partes esenciales: Logística de Aprovisionamiento, de Producción / Operaciones, Distribución y Residual.

1.4.1.- Factores críticos de éxito de la Cadena de Suministro

Según Jiménez Sánchez, J.E.

- a) Favorecen o amenazan el logro de los objetivos globales de las organizaciones.
- b) Se pueden utilizar para conseguir grandes cambios con un esfuerzo mínimo.
- c) Pueden desencadenar un comportamiento violento en el sistema.
- d) Tiempo de ciclo.
- e) Cada sistema tiene varios factores claves, no son evidentes ni fáciles de identificar.

En la **Figura 1.12** se hace referencia a la problemática más común en la cadena de suministro, quedando demostrado el existente fracaso en la entrega de tiempos. Esta primordial causa tiene como principales subcausas: problemas en el suministro de materiales, pobre programación, sistemas inflexibles y la inadecuada gestión de suministro. Aspectos que deterioran la eficiente satisfacción del cliente.

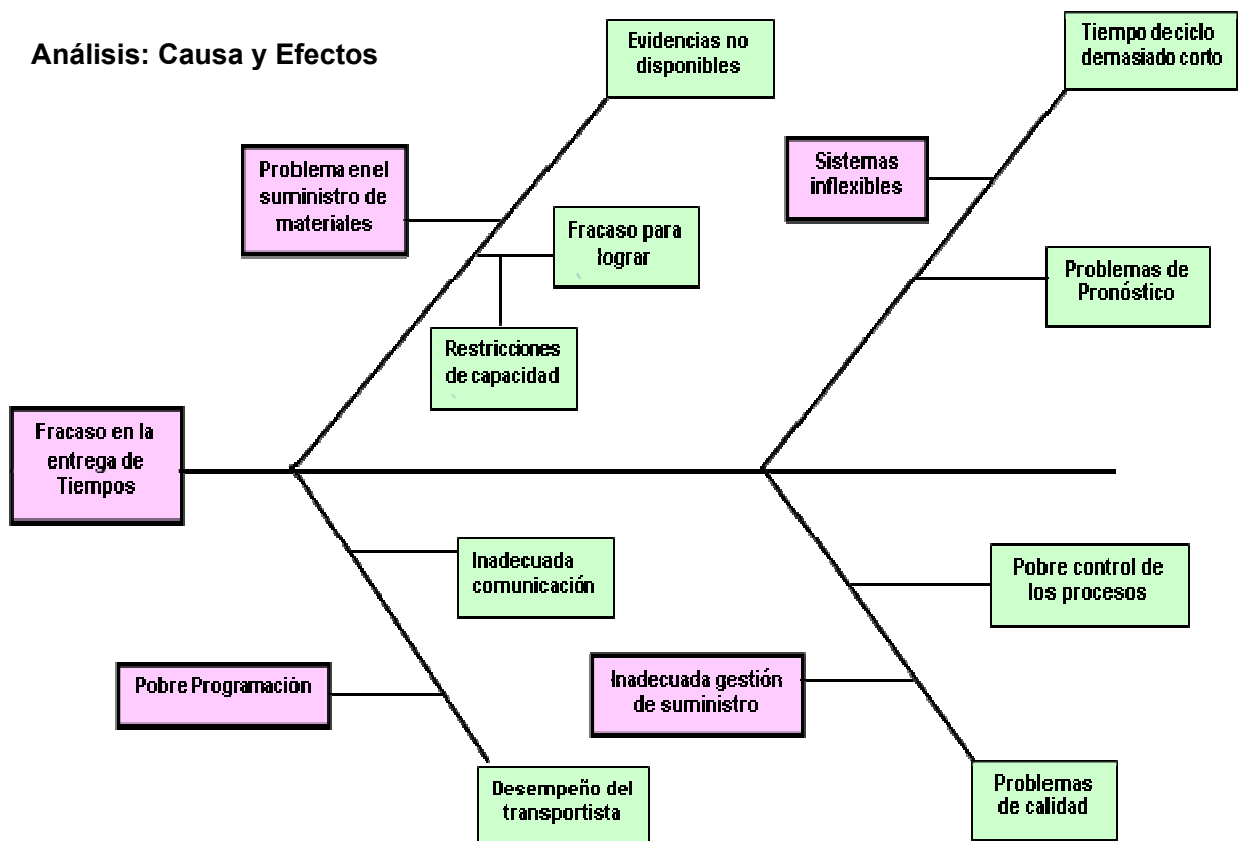


Figura 1.12: Problemática más común en la cadena de suministro. **Fuente:** Jiménez Sánchez, J.E.

1.5.- Ubicación de la actividad de almacenamiento en la Cadena de Suministro.

Todas las empresas tienen la misión de realizar una producción o de comercializar algún bien y servicio, y para ello se aprovisionan de diferentes productos o materiales. En la situación actual este aprovisionamiento ha adquirido una gran importancia, es uno de los elementos que forman parte de su función logística como gestión global, eficaz y eficiente de las actividades requeridas para crear, mantener y controlar los flujos de materiales (materias primas, piezas de procedencia exterior, piezas semielaboradas, subconjuntos y productos acabados) desde el proveedor hasta el punto de consumo o utilización; al mínimo costo y con unos niveles de servicio predeterminados.

Tanto en unas como en otras, dado que su producción (P) y el consumo (V) en el proceso de producción y distribución no siempre son proporcionales en cantidad en un mismo período de tiempo, o sea, que como regla general se cumple que $P(t) > V(t)$; surge la **necesidad del almacén** para guardar esos productos en espera de ser vendidos o utilizados, o como un factor de reserva de capacidad en el proceso de producción que permite igualar las diferencias entre producción y consumo en el tiempo. En la **Figura 1.13** muestra la representación esquemática del almacenamiento en una cadena de suministro.

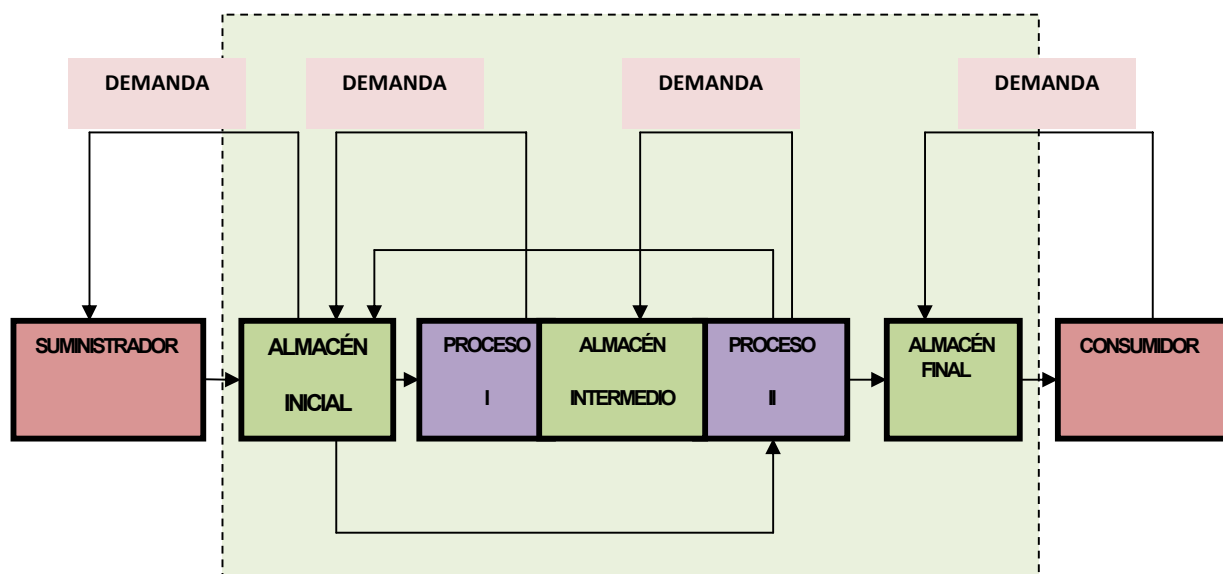


Figura 1.13: Representación esquemática del almacenamiento en una cadena de suministro. **Fuente:** [Woithe y Hernández (1986)]

Desde el punto de vista sistémico, la función amortiguadora del almacén en cualquier sistema logístico puede ser representada como un lazo de control, donde puede concretarse su papel en la cadena como:

- necesidad de regulación del flujo del proceso logístico;
- factor de cobertura frente a las incertidumbres del entorno;
- como complemento al proceso productivo o de servicio;
- la demanda de almacenamiento/capacidad del almacén es inversamente proporcional a la eficiencia de la cadena integral.

1.5.1.- Concepto de Almacén y su clasificación.

Según Torres Gemeil (2005), el Almacén es una instalación técnica constituida por diferentes áreas equipadas con los medios de mecanización o automatización destinados para la actividad de almacenamiento, cuyo objetivo está encaminado a lograr el proceso de recepción, ubicación, ordenamiento, control, conservación y preparación de la producción para el consumo y despacho de los valores materiales, para garantizar la continuidad de la producción y el consumo acorde con las crecientes necesidades de la sociedad. Los almacenes constituyen eslabones importantes de los procesos de producción y distribución de los recursos materiales.

Los almacenes como instalaciones donde se desarrollan las actividades descritas anteriormente, se clasifican en función de diferentes criterios, siendo los más utilizados.

En este texto se propone una lista de aspectos y criterios a tener en cuenta para clasificar y caracterizar los almacenes.

1) Según su papel del proceso de elaboración de las cargas:

- Almacenes de Materias Primas o materiales para el consumo de la producción industrial. Este tipo de almacenes está orientado a cubrir la reserva de productos correspondientes a los ciclos de producción y ciclos de reaprovisionamiento del abastecedor.
- Almacenes de Productos Terminados para cubrir una cantidad de productos correspondientes a los ciclos de entrega de la producción según los contratos.
- Almacenes de Productos Intermedios para acumular la producción entre puestos de trabajos. Este almacén se emplea para equilibrar los ritmos de entrega de los materiales y productos semielaborados entre puestos de trabajos o talleres.
- Almacenes de Proceso de Circulación son aquellos que tiene la finalidad de dar continuidad a un proceso de circulación de las mercancías hacia sus destinos (Almacenes de puerto, redes, de distribución, etc.)

2) Según el grado de especialización:

- Almacenes Universales: son aquellos destinados para productos de nomenclatura y características diferentes.
- Almacenes Especializados: son aquellos que tienen una nomenclatura y tecnología única. En este tipo de almacén se obtienen los mejores índices de utilización de la capacidad de almacenamiento y explotación de los equipos.
- Almacenes combinados: Combinación de los dos anteriores.

3) Según el tiempo de almacenamiento de los productos:

- Almacén de Reserva: Para el almacenamiento prolongado, donde el coeficiente de rotación del producto es bajo.
- Almacén de Consumo: Para guardar los productos destinados a una provincia o a un proceso de producción en poco tiempo, donde el coeficiente de rotación del producto es bajo.
- Almacén de Tránsito: Para conservar productos en espera de su transportación a los almacenes de reserva o de consumo.

4) Según el diseño constructivo:

- A cielo abierto: terreno cercado o no, sin cubierta, para el almacenamiento de productos que pudieran estar a la intemperie.
- Techado abierto: Almacenes cuyo espacio interior está delimitado fundamentalmente por el perímetro de su piso terminado, con o sin cierre parcial y con cubierta.
- Techado cerrado: Almacén delimitado por un cierre perimetral (paredes) y cubierta.

5) Según los requerimientos del producto almacenado: Son construidos en parámetros y características específicas para los requerimientos del producto a almacenar.

- Almacén climático: Para congelación o mantener condiciones atmosféricas diferentes a las ambientales.
- Silos para cargar pulverulentas y granuladas.
- Tanques para líquidos.
- Polvorines para explosivos

6) Según el peligro de incendio, de acuerdo a los materiales con que está construido:

- Almacén construido con materiales combustibles. Ejemplo: Madera.
- Almacén construido con materiales incombustibles. Ejemplo: Hormigón.
- Almacén construido con materiales de difícil combustión. Ejemplo: Perfiles y tejas de fibrocemento, etc.

7) Según el grado de mecanización de las actividades.

- Almacenes no mecanizados: Donde la manipulación de los productos es manual.
- Almacenes mecanizados: Donde el más de 50% de las operaciones se realizan con montacargas, grúas, etc.
- Almacenes automatizados: Almacenes con el empleo de técnicas de computación para las operaciones de los equipos.

Existen además almacenes con la combinación de estas gradas de mecanización como son: El almacén semi-mecanizado y almacenes semi-automatizados. En estos almacenes se combinan las operaciones de manipulación del producto con la utilización de una y otra técnica.

1.5.2.- Principios básicos a cumplir en el proceso de almacenamiento.

En la selección y proyección de la tecnología de los almacenes se requiere tener presente los principios de almacenamiento haciendo mención a los siguientes:

- *Lograr una adecuada ubicación de los productos en el almacén.*

Los productos en el almacén deben colocarse atendiendo a un orden consecuente de clasificación.

- *Garantizar una correcta distribución en planta.*

Este principio está relacionado con el tipo de distribución en planta que se realice, utilizando las estibas o estantes de forma tal que se garantice una racional accesibilidad a las cargas y una buena utilización del almacén.

➤ *Utilizar la tercera dimensión. utilizando*

Debe observarse este principio en la selección de las tecnologías de los almacenes, ya que la utilización de la altura en el almacenamiento garantiza una reducción considerable de los gastos por el concepto de almacenamiento.

➤ *Proteger al producto contra riesgos potenciales y/o ambientales.*

La colocación de los productos en el almacén debe efectuarse previendo que no corran riesgos de ninguna índole. Los productos, salvo raras excepciones, deben ser estibados sobre tarimas, parrillas, paletas o plataformas de no menos de 150 mm de alto, con el fin de protegerlos contra la humedad del suelo.

➤ *Cuidar y mantener las instalaciones.*

El almacén, las estanterías y las restantes instalaciones (baños, taquillas, iluminación, ventilación, etc.), deben ser cuidados y mantenidos periódicamente, mediante el pintado de los elementos constructivos, la eliminación de los baches en los pisos, limpieza de las áreas, mantenimiento eléctrico y constructivo, etc.

➤ *Atender a la rotación de los productos.*

Debe garantizarse una rotación adecuada de los productos almacenados. En el caso de los productos alimenticios y otros perecederos debe tenerse un control sobre las fechas de vencimiento para poder accionar oportunamente.

➤ *Controlar las existencias.*

Se debe llevar el inventario perpetuo de los materiales, así como el debido sistema de conteo físico de los mismos, según el método establecido para ello.

➤ *Conocer las reglas, principios y documentos normativos.*

Los trabajadores vinculados con el almacenamiento deben conocer todas las reglas, principios y documentos normativos que rigen este proceso. Una de las formas de garantizarlo es mediante la capacitación del personal que participa en el proceso de almacenamiento.

➤ *Minimizar los costos de almacenamiento.*

Deben utilizarse los medios unitarizadores, las estanterías y los equipos para la manipulación e IZAJE, que sin afectar la eficiencia en la explotación de los almacenes, sean los menos costosos.

➤ *Velar por la protección e higiene del trabajo.*

Al momento de proyectar, diseñar y/o seleccionar la tecnología, debe tenerse en cuenta las condiciones en que trabajan los obreros del almacén, por ejemplo: nivel de iluminación, ventilación, riesgos de caídas, riesgos de ser golpeados por objetos que caigan de una determinada altura, etc.

➤ *Garantizar la conservación.*

Existen productos que tienen requerimientos de temperatura y necesitan áreas climatizadas (de frío o de calor), otros que son sensibles a la humedad, al polvo, etc.; cualquier proyecto tecnológico no es válido si desconoce los requerimientos esenciales de conservación de los productos que se almacenan.

1.5.3.- Consideraciones generales sobre tecnología de almacenamiento.

La tecnología de almacenamiento abarca fundamentalmente la forma de conservación de los inventarios, las operaciones de transportación interna e izaje, los sistemas de almacenamiento, el desplazamiento de los flujos de carga y la mecanización o automatización.

La tecnología de almacenamiento está compuesta por siete elementos:

- ❖ *Los medios para el almacenamiento.* Constituyen uno de los elementos que componen la tecnología de almacenamiento y se encuentran divididos en dos grandes grupos: las estanterías y los medios unitarizadores. Se diferencian fundamentalmente entre sí en que los primeros son elementos diseñados para ubicarse fijos en un lugar determinado, mientras que los segundos cumplen la doble función de medio para almacenar y para transportar y se diseñan para ser manipulados.
- ❖ *Los equipos para la manipulación e izaje.* En una empresa industrial la capacidad de los equipos instalados es una de las limitantes fundamentales en el proceso de producción. En los almacenes este papel lo asumen los equipos de manipulación e izaje, pues de su capacidad de izaje, posibilidad de elevación y radio de giro (pasillo de trabajo) depende la eficiencia de la tecnología de almacenamiento.

Equipos de área no limitada

Sin dispositivo de elevación:

- Tractores industriales
- Carretillas (manuales, autopropulsadas, transpaletas)

Con dispositivo de elevación:

- Montacargas (frontales, laterales, bilaterales, trilaterales, especializados)
- Grúas

Equipos de área limitada

- | | | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| • Grúas puente | • Polipastos monorail | • Transelevadores |
| • Grúas apiladoras | • Grúas pórtico | • Diferenciales |

Equipos de ruta fija

Transportadores:

- | | | |
|----------------|---------------|------------|
| • Por gravedad | • De Rodillos | • De banda |
|----------------|---------------|------------|

- ❖ *Las áreas del almacén.* En el almacén existen diferentes áreas, en las cuales se desarrollan las operaciones inherentes a los procesos de almacenamiento y manipulación. En los almacenes se pueden señalar, entre otras, las siguientes: área de almacenamiento, área de recepción y entrega, pasillos de trabajo y pasillos de tránsito. Las áreas del almacén varían en sus dimensiones y tipos en función de varios factores, los más determinantes son:
 - Estructura de los despachos y recepciones.
 - Nivel de la circulación mercantil.
 - Características de los productos y de los equipos.
 - Grado de masividad.
- ❖ *El flujo de las cargas.* Es el movimiento de la mercancía desde su arribo al almacén hasta su salida, pasando por las diferentes zonas del almacén en las cuales se realiza la recepción, el almacenamiento y el despacho. Los factores que más pesan en la determinación del flujo de las cargas son:
 - La distribución en planta.
 - La estructura de las recepciones y los despachos.
 - El grado de masividad y la rotación de los productos.
- ❖ *Los procedimientos funcionales.* Se le da esta denominación para una mejor comprensión a todo lo relacionado con el flujo y contenido de la información llamada contable (tarjetas de identificación del producto, tarjeta de estiba, modelos de inventarios y estadísticas, documentos para la recepción y para el despacho, etc.).
- ❖ *El control de ubicación y localización de los productos en el almacén.* El conocimiento del lugar en que se debe ubicar un producto, o el lugar o lugares donde se puede localizar, tiene una influencia importante en la eficiencia de la operación de un almacén.
- ❖ *Las formas de almacenamiento.* Este es uno de los elementos a considerar en la concepción de la tecnología de los almacenes, y consiste en lograr la colocación más racional de los productos en las instalaciones actuales o a proyectar, con destino a su almacenamiento tamaño de los despachos. Ante esta disyuntiva de la accesibilidad a las cargas hay dos alternativas fundamentalmente en el almacenamiento selectivo y el almacenamiento masivo.

Con acceso directo a todas las cargas (almacenamiento selectivo).

Garantiza el acceso directo a cada surtido (unitarizado o no) permitiendo la adecuada selectividad de los productos. En este grupo se incluyen, las dos formas con características y

tecnologías diferentes que son:

- Con acceso directo a las cargas unitarizadas:

La aplicación de esta forma exige la utilización de estanterías, fundamentalmente la convencional para paletas, donde se colocan los productos en medios unitarizados o directamente, lo cual está en dependencia de sus características o las de su envase.

-Con acceso directo a las cargas fraccionadas:

Esta forma permite el acceso directo a los productos cuyo peso, volumen y cantidad por surtido permitan o requieran su selección manual.

En el almacenamiento selectivo se puede señalar el uso de los siguientes medios de almacenamiento:

- Estanterías para carga fraccionada con operación y traslado manual o con selección manual y traslado mecanizado con equipos seleccionadores de pedidos.
- Estanterías para cargas unitarizadas operadas con equipos mecánicos o automáticos.
- *Estanterías* móviles de almacenamiento compacto y desplazamiento horizontal operadas manual o mecanizadamente.
- Estanterías móviles de desplazamiento vertical, operadas mecánicamente con selección manual.

Sin acceso directo a todas las cargas (almacenamiento masivo).

No se garantiza el acceso directo a cada unidad de carga. Este almacenamiento es por lo general el más económico desde el punto de vista de la utilización del espacio, porque se logra mayor aprovechamiento del área y requiere (en algunos casos) menos medios para el almacenamiento.

En este grupo están incluidas las formas de almacenamiento siguientes:

- A granel
- En estanterías por acumulación
- En estiba directa con o sin paletas

En estas formas se puede señalar el uso de los siguientes medios de almacenamiento:

- Paletas, paletas con autosoportantes o paletas cajas.
- Estanterías por acumulación (Drive-in, Drive-through, etc.).
- Silos, naves especializadas, tanques, etc.
- Estanterías de transportadores activos o por gravedad.
- Almacenamiento directo de bultos, bobinas, bidones, pacas, sacos, etc.

En resumen la utilización de la tecnología de almacenamiento define en gran medida el desempeño del almacén, como instalación y del almacenamiento, como una de las actividades de gran relevancia dentro de la cadena de suministro.

1.6.- Conclusiones parciales del Capítulo I.

En el contexto de la investigación del presente capítulo quedó demostrado que:

- 1) La Gestión de la Cadena de Suministro ha emergido en la actualidad como una nueva etapa de desarrollo de la Logística y constituye una herramienta clave para lograr integrar, sincronizar y coordinar esfuerzos de muchas personas y actividades en las organizaciones.
- 2) Las decisiones que se toman en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro, tienen impacto en el resto de los eslabones, afectando sensiblemente al cliente final. La capacidad de respuesta de cada empresa determina la capacidad de respuesta de toda la cadena de suministro.
- 3) La gestión de la cadena de suministro permite la coordinación entre todas las actividades que abarcan el flujo logístico desde proveedores hasta los clientes finales y como resultado una mayor competencia para la empresa.
- 4) Para lograr resultados eficientes y eficaces en la gestión de la cadena de suministro en cada nivel debe coordinarse la actividad de todos sus participantes, a través de un grupo de variables entre las que se encuentran: Capacidad, Inventarios, Demanda, Disponibilidad, Ciclos o plazos de entrega y costos.
- 5) La actividad de almacenamiento puede convertirse en la limitante que afecta la capacidad de una cadena de suministro, por lo que se hace necesario diseñar y evaluar constantemente su desempeño y el aprovechamiento de sus dimensiones para lograr alto niveles de coordinación de los flujos.
- 6) La tecnología de almacenamiento garantiza un desempeño más integral y adecuado del diseño u optimización del almacén, definiendo las formas en que se almacenan las cargas y los medios de manipulación que se utilizan.

Capítulo II



Capítulo II: Caracterización de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos.

2.1.- Introducción

En este capítulo se realiza una caracterización general de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos y de la Gestión de la Cadena de Suministro donde se inserta la misma. Se desarrolla un balance de capacidad del proceso con un enfoque logístico y se realiza la descripción del Procedimiento Propuesto para Simulación Dimensional de Almacenes.

2.2.- Descripción General de la cadena de suministro de pastas alimenticias.

Las personas tienen el derecho de consumir una cierta cantidad de calorías diarias y así satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, incluyendo una serie de alimentos dentro de los cuales se encuentran las pastas alimenticias.

Las pastas, son alimentos elaborados a base de Sémola de Trigo, Harina de Trigo o mezcla de ellas y Agua Potable. El Trigo para hacer la Sémola o Harina de Trigo es importada de países tales como: Canadá, México, EE.UU, Francia, Alemania, Rusia y Polonia.

La Empresa de Confitería y Derivados de la Harina a la cual se subordina la UEB” Pastas Alimenticias Cienfuegos” conjuntamente con ALIMPORT (encargada de las importaciones de alimentos desde el extranjero hacia nuestro país) son responsables de contratar todas las materias y materiales auxiliares para la producción de pastas de todas las fábricas de la empresa. Dentro de los principales proveedores de la UEB “*Pastas Alimenticias Cienfuegos*” se encuentran:

-  Industria Molinera SA (IMSA), encargada de suministrar a la fábrica la Sémola o Harina de Trigo.
-  Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cruces, quien es la autorizada de proporcionar el Agua Potable.
-  CUBALUM, suministra las películas y bolsas de envase.
-  UNE (Unidad Nacional Eléctrica), garantiza la energía eléctrica de la fábrica.
-  CUPET Cienfuegos, proveedora del Diesel.

Luego la Sémola de Trigo se recibe por sacos (Almacén de Materias Primas) y a granel (almacenada directamente en los silos en silos) .Las materias primas son introducidas en el proceso productivo y de manera automática se logra el producto terminado: las Pastas Largas y las muletas (son la recortería de las Pastas Largas).Las muletas son envasadas en bolsas de polietileno a granel de 50cm x 80cm x 130 micras, las Pastas Largas a granel en bolsas de 40cm x 60cm x 130 micras y las Pastas Largas empaquetadas en paquetes de polipropileno

litografiado de diferentes dimensiones, que posteriormente son embaladas en las mismas bolsas de 40cm x 60cm x 130 micras. Logrado este proceso la pasta es almacenada en el Almacén de Productos Terminados, en palet a una altura de 1.0 metros para los espaguetis y 1.39 metros de altura para las muletas.

Las pastas envasadas y embaladas son distribuidas a un conjunto de empresas mayoristas de alimentos de toda la zona central, que ofrecen estos productos en divisa o moneda nacional, a través de los cuales llegan a los consumidores finales, la población. Además la empresa tiene otros clientes que son empresas de la FAR o del sector alimenticio, las cuales utilizan las pastas en la alimentación de sus trabajadores. La **Figura 2.1** muestra una representación de la Cadena de Suministro de pastas alimenticias.

Representación de la Cadena de Suministro de pastas alimenticias

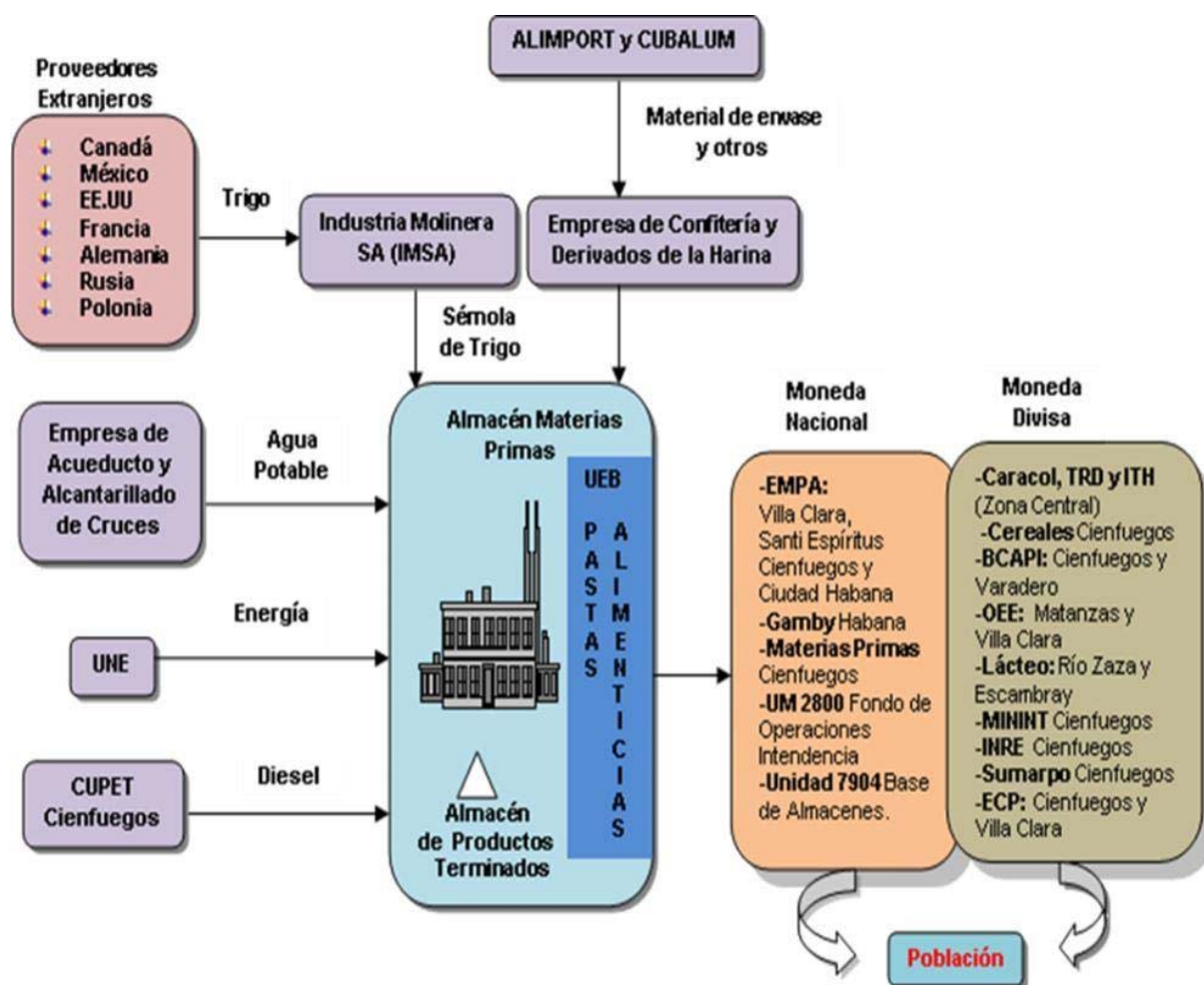


Figura 2.1: Representación de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias Cienfuegos. **Fuente:** Elaboración propia.

Los principales clientes en ambas monedas se muestran en la **Tabla 2.1**

Principales clientes Mayoristas de Pastas Alimenticias Cienfuegos		
Moneda Nacional	Moneda Divisa	
EMPA Santi Spíritus	Caracol Cienfuegos	ITH Varadero
EMPA Villa Clara	Caracol Villa Clara	ITH Trinidad
EMPA Cienfuegos	Caracol Trinidad	TRD Cienfuegos
EMPA Ciudad Habana	Caracol Varadero	TRD Villa Clara
EMPA Ciego de Ávila(eventual)	ITH Cienfuegos	TRD Santi Spíritus
EMPA Pinar del Río (eventual)	ITH Villa Clara	TRD Matanzas
UEB Gamby Habana	OEE Matanzas	Cereales Cienfuegos
UEB Pastas Alimenticias Vita	OEE Servicios Especializados	Empresa Agropecuaria MININT
Nuova (eventual)	Villa Clara	Cienfuegos
UEB Confitera Camagüey(eventual)	BCAPI Cienfuegos	Lácteo Escambray
Materias Primas Cienfuegos	BCAPI Varadero	Sumarpo Cienfuegos
UM 2800 Fondo de Operaciones	Empresa cubana del pan	Empresa Mayorista de tabaco,
Intendencia	Cienfuegos y Villa Clara	cigarro y fósforos
Unidad 7904 Base de Almacenes	INRE Cienfuegos	Agrofar Villa Clara
	Lácteo Río Zaza	
	Empresa Provincial Especial Gastronomía y Mercaditos Cienfuegos	

Tabla 2.1: Empresas Mayoristas. **Fuente:** Elaboración propia.

Para el desarrollo de esta investigación el análisis se hará solamente en el segmento de esta cadena de suministro, que abarca todas las actividades que se realizan desde que llega la Sémola de Trigo hasta la distribución de los diferentes tipos de pastas alimenticias hacia los clientes mayoristas y minoristas de ambas monedas.

2.3.- Caracterización de la Empresa de Pastas Alimenticias Cienfuegos.

La UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos pertenece a la Empresa de Confitería y Derivados de la Harina, subordinada al Ministerio de la Industria Alimenticia, fue creada el 13 de diciembre de 2006, mediante la resolución No 271-2006; su actividad principal consiste en producir y comercializar pastas largas. (**Ver Anexo 1 y 2**)

Esta UEB en aquellos momentos empresa, en junio de 2008 obtiene la condición de Empresa en Perfeccionamiento Empresarial, según acuerdo 6383 del Comité Ejecutivo del Consejo de Estado.

La entidad se encuentra ubicada en el Consejo Popular Marta, municipio Cruces, provincia Cienfuegos; limita al norte con el municipio de Lajas, al este con el municipio de Ranchuelo y al sur con el poblado de Cruces.

Su **Misión** consiste en: *Producir y comercializar pastas alimenticias de alta calidad para satisfacer la demanda del mercado nacional.*

Mientras que su **Visión** proyectada plantea: *Lograr ser una “empresa de excelencia” en la producción y comercialización de pastas alimenticias.*

Para desarrollar sus actividades tiene aprobada una plantilla de 125 puestos, de los cuales solo están cubiertos 95% y de los cuales cerca del 60% son de la categoría ocupacional Obreros según se muestra en la **Figura 2.2**.

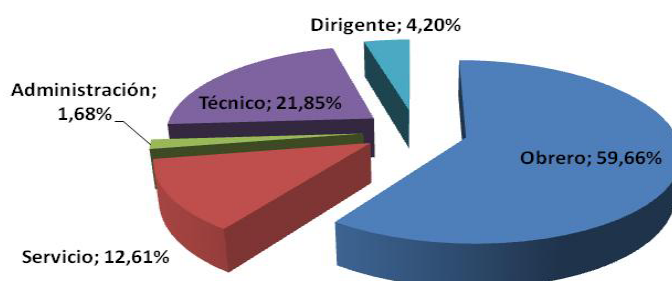


Figura 2.2: Distribución de Trabajadores por Categoría ocupacional. **Fuente:** Elaboración propia.

La plantilla de trabajadores se encuentra distribuida en 4 direcciones subordinadas al Director General. Las direcciones que componen la estructura de dirección de la empresa son: la Dirección de Recursos Humanos y Servicios, la Dirección Contable y Financiera, la Dirección Técnica-Productiva y la Dirección Comercial y de Transporte. (**Ver Anexo 3**)

La UEB de Pastas Alimenticias de Cienfuegos, perteneciente de la Unión Confitera forma parte sustancial del programa alimentario de la provincia, teniendo en cuenta que es una de las prioridades del sector la sustitución de importaciones, elemento que contribuye considerablemente a la economía de nuestro país, por lo que cuenta con un apoyo especial en cuanto a financiamiento para sus necesidades tanto materiales como para la organización en general.

Aunque su principal producto son las Pastas Largas, también comercializan otros surtidos de pastas largas y cortas, tanto en moneda nacional o divisas:

Surtidos que se venden en pesos convertibles (CUC):

• Pastas Largas:		• Pastas Cortas:
-Pastas Largas Vita Nuova 400g		-Pastas Cortas Fusilli
- Pastas Largas Doña Martha 400g		- Pastas Cortas Pipe Regatti
- Pastas Largas Pasiega 500g		- Pastas Cortas Tubetti
- Pastas Largas Doña Martha 500g		- Pastas Cortas Penne Regatti
- Pastas Largas La Sin Rival 1kg		- Pastas Cortas Lumachine
- Fideo Lasio		- Codito Vita Nuova

Surtidos que se venden en Moneda nacional:

- Pastas largas La Sin Rival 400g
- A granel cortado y muletas
- Pastas largas envasadas en películas sin litografiar

A pesar de tener una producción variada su principal destino final es la canasta básica, es decir la red de comercio interior a través de la cual les llegan los alimentos normados a la población, aunque también destinan producciones para comercializadoras en pesos convertibles (CUC), a diferentes cadenas e instituciones del turismo en el país.

Además dentro de sus destinos principales se encuentran los centros de consumo social como son los hospitales, escuelas, círculos infantiles, pizzerías estatales y centros de atención de niños bajo de peso y dietas especiales.

En el país existen otras entidades que compiten con algunos de sus productos como son:

1-UEB Vita Nuova (Mayabeque)

2- UEB Confitera Camagüey (Camagüey)

3-UEB Pastas y Caramelos Santiago (Santiago de Cuba)

La UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos, actualmente en la zona central del país es una de las empresas productoras líderes en la producción de pastas alimenticias, aunque presenta varias insuficiencias en sus procesos productivos y logísticos.

2.3.1.- Identificación de los procesos de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos.

Como base para la mejora, es extendido el uso de los mapas de procesos que, a partir de varios enfoques, permiten la visualización y apreciación de las interrelaciones entre los procesos, subprocesos y actividades para perfeccionar los resultados que los clientes desean. La manera más representativa de reflejar los procesos y sus interrelaciones es a través de un mapa de procesos, que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión de cualquier organización (Álvarez, 2010).

El mapa de procesos, como uno de los modelos para la Gestión por Procesos permite la integración de todas las actividades de la empresa, la aplicación de nuevas estrategias y la implementación de nuevas políticas encaminadas al incremento de la competitividad organizacional.

Como se muestra en la **Figura 2.3** el mapa de procesos de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos presenta 4 Procesos Estratégicos (*Planificación, Gestión de los Recursos, Comunicación y Mejora*), 2 Procesos Claves (*Realización del Producto y Comercialización*) y 4 Procesos de Apoyo (*Mantenimiento, Compra, Económico y Aseguramiento en las mediciones*).

Dentro de los Procesos Estratégicos con que cuenta la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos la **Planificación**: está asociada a todos los procesos que se encuentra relacionados con la Dirección de la UEB (Organización, Planes de Producción y Planes de Ventas).

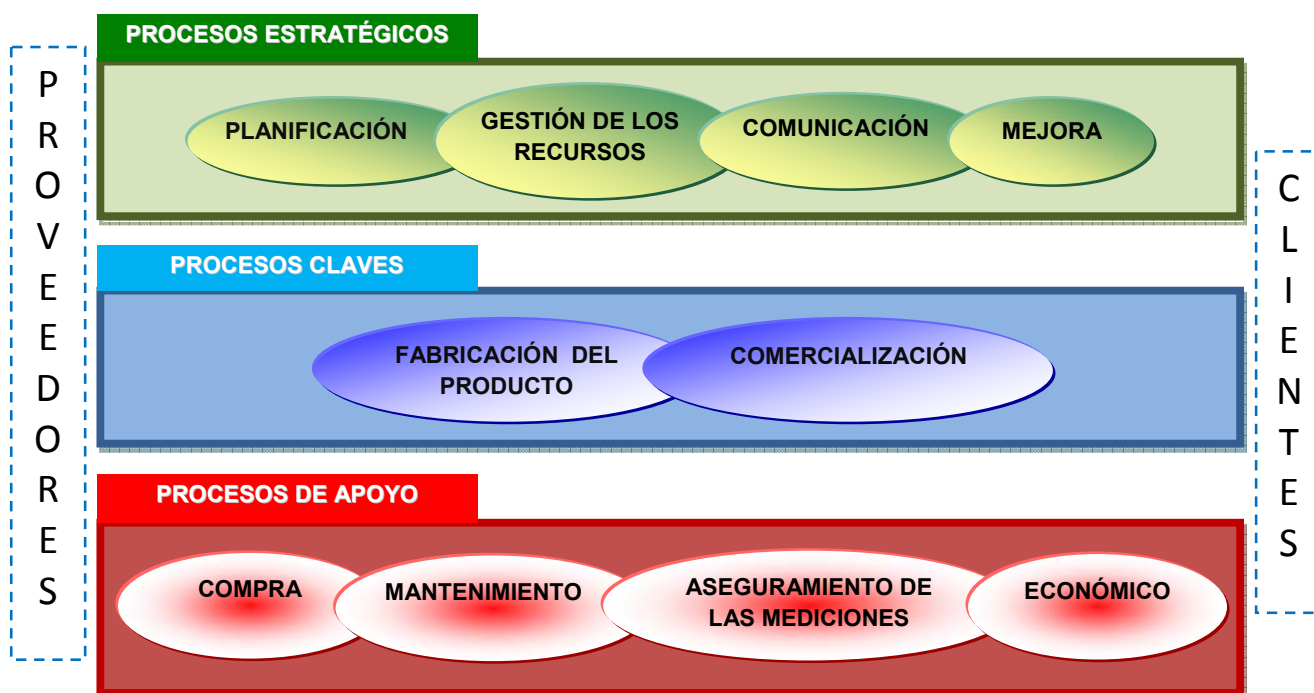


Figura 2.3: Mapa de procesos UEB “Pastas Alimenticias Cienfuegos”. **FUENTE:** Elaboración propia

Gestión de los Recursos: incluye la Gestión de los Recursos Humanos, así como la contratación de todas las materias primas y materiales que se utilizan.

Comunicación: todos los procesos relacionados con el flujo de información Vertical (de obrero a Dirección General y viceversa) y Horizontal (entre Subdirecciones: Recursos Humanos, Economía, entre otras).

Mejora: Son todos los procesos de análisis que se realizan para dar saltos cualitativos y cuantitativos en víspera de los Procesos Claves.

Dentro de los Procesos Claves la **Fabricación del Producto:** está relacionado con los procesos y operaciones que se realizan para transformar la materia prima en producto final.

Comercialización: están incluidos todos los procesos que garantizan la venta del producto final, logrando una satisfacción de los clientes.

Dentro de los Procesos de Apoyo la **Compra:** está vinculada con la compra de materias primas, materiales generales y útiles necesarios para la Realización del Producto y la Comercialización.

Mantenimiento: esta sujeto a todos los procesos que garantizan el buen funcionamiento de la línea de producción e infraestructura.

Aseguramiento de las Mediciones: son los procesos relacionados con los instrumentos necesarios para garantizar la calidad de las producciones.

Económico: están presentes los procesos relacionados con el balance de economía de la organización.

El **Proceso de Fabricación del Producto** es el más importante dentro de la fábrica ya que es el único proceso productivo vigente que logra una producción para lograr una satisfacción del cliente, cumpliendo con un plan de ventas que le permitirá a la fábrica obtener mayores logros en la economía. Con la realización del producto se pueden lograr una mayor comercialización en el mercado nacional y evidenciar la competitividad como un nuevo factor determinante.

2.3.2.- Descripción General del proceso de Fabricación del Producto

Para la producción de Pastas Largas en la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos se cuenta con una tecnología italiana, que tiene una capacidad instalada de 46 toneladas diarias y un régimen de trabajo de 24 horas. Para la producción de estas Pastas Alimenticias se utiliza como materia prima: la Sémola de Trigo, Harina de Trigo o mezcla de ellas y Agua Potable. La Sémola de Trigo o Harina de Trigo se recibe de la Industria Molinera SA (IMSA), esta materia prima es traída diariamente a la fábrica en una rastra de 30 toneladas y una tolva de 25 toneladas, cuando llega es inspeccionada y almacenada en el Almacén y los Silos respectivamente, la sémola de trigo que está en los sacos es introducida en el proceso productivo mediante una caja de carga, luego con un flujo de aire es transportada hacia los silos, donde de igual manera es llevada hasta la tina de mezclado y amasado, donde son unidas las dos materias primas al vacío (agua potable y sémola de trigo) para lograr la hidratación y consistencia adecuada para el moldeado. **(Ver Anexo 4 y 5)**

Esta masa húmeda es prensada sobre un cabezal donde están ubicados los moldes que conforman las pastas largas según el formato en trabajo. (Espaguetis 1.9 mm, Fideos 1.1 mm, Bucatini, Linguine, Macaroni), la cortina de pasta se extiende sobre cañas, cortadas en su parte inferior y el recorte de esta pasta húmeda es incorporada nuevamente a la tina de amasado para incorporarse nuevamente al proceso, luego las pastas largas son conducidas hacia el túnel de secado.

En el túnel de secado, la pasta es secada por la circulación de aire caliente y extracción de aire húmedo; primeramente en la etapa de pre secado donde el gradiente de temperatura es ascendente, se le desarrolla una inspección para determinar la calidad con que se está logrando el producto, y después en la etapa de secado y estabilización de la pasta donde el gradiente de temperatura es descendente.

Al salir la pasta seca y caliente da un recorrido por fuera de la línea en la unidad de conexión que evita un impacto térmico brusco al entrar en el enfriadero. **(Ver Anexo 6)**

Ya la pasta fría y seca es retirada de la caña, donde se le realiza una prueba final para comprobar la calidad del producto final. Luego es cortada y este recorte de las pastas largas se denomina comúnmente como muletas.

Las muletas y las pastas a granel son envasadas en bolsas de polietileno y las pastas largas empaquetadas, en paquetes de polipropileno litografiado que posteriormente se embalan en bolsas de polietileno. Terminado este proceso la pasta es almacenada en parle a una altura de 1.0 metros para los espaguetis y 1.39 metros de altura para las muletas. Dicha pasta es distribuida posteriormente a sus clientes. Ver **Figura 2.4**



Figura 2.4: Áreas del proceso y almacén de productos terminados. **Fuente:** Elaboración propia.

Este proceso a pesar que en su gran mayoría se realiza de manera automática presenta dificultades que le impiden cumplir con los planes de producción previstos en periodos anteriores.

2.4.- Análisis de la coordinación dentro del segmento de la Cadena.

La UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos como segmento de la cadena de suministro de Pastas Alimenticias, está presentando incumplimientos en los planes de producción, limitando el logro de su misión y repercutiendo negativamente en el balance nacional alimenticio.

Para evaluar dicha situación se analizaron las paradas del Proceso Productivo y se hace un diagnóstico de los balances generales de producción tomando como referencia los años 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, y el año 2015.

Durante estos 7 años la fábrica ha obtenido una producción de 70.572,19 toneladas. Sin embargo en este período que se analiza se observa que la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos ha tenido una pérdida de **808 días de trabajo**, dejando de producir **37.168,00 toneladas**, lo que representa el **53%** del total producido en esa etapa. Partiendo del total de días perdidos, se establece, que de **275 días perdidos** por el almacén lleno, se dejaron de

producir **12.650,00 toneladas**, cifra que representa el **35%** de la pérdida total, como se muestra en la **Figura 2.5**.

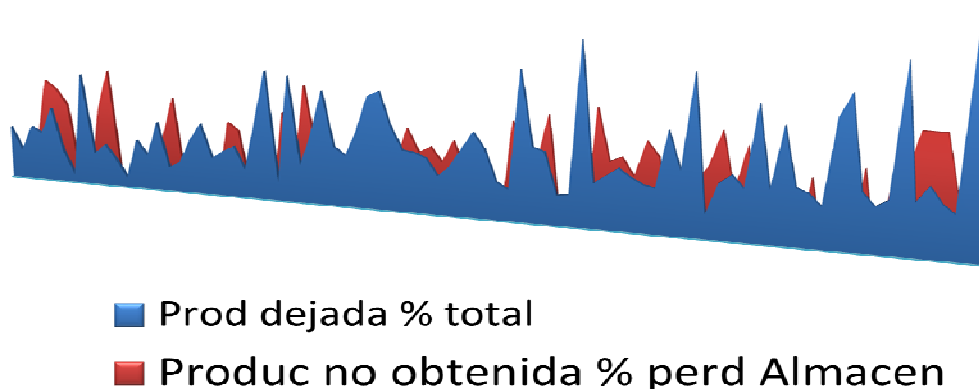


Figura 2.5: Comportamiento de la producción total no obtenida y producción no obtenida por almacén lleno. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura se puede observar claramente como la serie que representa la producción dejada de obtener (en azul) tiene una sombra en rojo (producción dejada de obtener por el Almacén lleno) que en la mayor parte de su descripción tienen comportamientos similares, aspecto que pone en evidencia que el principal problema que incide sobre las capacidades de fabricación, se localiza en la actividad de almacenamiento de productos terminados en la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos.

Además de este análisis de la variable de capacidad dentro de la cadena, se realizó un método de expertos para identificar por experiencia y conocimientos del proceso cuales pueden ser otras de las causas que inciden en las interrupciones que se producen en la fábrica de pastas largas.

Para aplicar este método se determina el número de expertos utilizando la expresión siguiente:

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

n: número de expertos.
p: proporción de error que se comete al hacer estimaciones del problema con n expertos.
Dónde: **i:** precisión del experimento.
K: constante que depende del nivel de significación estadístico, los más utilizados se muestran a continuación:

K	6.6564	3.8416	2.6896
1-α	99%	95%	90%

Desarrollando la fórmula obtenemos que:

$$p = 0.01 \quad K = 6.6564 \quad i = 0.10$$

$$n = 0.01(1 - 0.01)6.6564 / (0.10^2) = 6,58 \approx 7 \text{ expertos}$$

En los cálculos anteriormente realizados se demuestra que se necesita trabajar con 7 expertos, los cuales serán seleccionados de acuerdo a su capacidad de análisis, experiencia de trabajo en equipo, competencia, nivel de pensamiento lógico así como su experiencia laboral dentro del proceso de fabricación de pastas alimenticias.

Composición del Grupo de expertos seleccionados:

1. Elvio Quintero Fabregat (*Director General*)
2. Madeline Monzón García (*Directora Técnico –Productiva*)
3. Mildrey Velgara Rodríguez (*Directora Económica*)
4. Mariela Pairol Cuellar (*Directora Recursos Humanos y Servicios*)
5. Sandra Rodríguez Roche (*Directora Comercial y Transporte*)
6. Luis Maimo Monteagudo (*Especialista en tecnología y Desarrollo*)
7. Madelaine Peruyero Quevedo (*Especialista en gestión de la Calidad*)

Luego de poder disponer de los expertos, se les explica detalladamente cual será el objetivo de la actividad (*se puede desarrollar la tarea de forma individual con cada experto o reuniéndolos a todos*), se les explica que la fábrica está presentando incumplimientos con el desarrollo del plan y para ello se necesitan las causas fundamentales que se consideren coincidentes por las cuales la fábrica ha incurrido en este incumplimiento. Después de que cada experto haya escrito su criterio, el paso siguiente consiste en realizar una lista de las principales causas.

Al desarrollar este breve análisis se identifican cuáles son las causas fundamentales por la cual la UEB Pastas Alimenticias ha tenido un incumplimiento del plan de producción en años anteriores, que se muestran en la **Figura 2.6**.

Las causas identificadas se agrupan de la siguiente manera:

- Materias Primas:
 1. Incumplimiento con la Entrega de las Materias Primas (Sémola, Agua y Energía);
- Proceso:
 2. Insuficiente capacidad de almacenamiento;
 3. Mala organización del Almacén;
 4. Acumulación de productos terminados en áreas del proceso productivo;
- Tecnología:
 5. Mantenimiento programado;
 6. Roturas inesperadas;
 7. Cumplimiento de la Vida útil de algunos equipos del proceso.

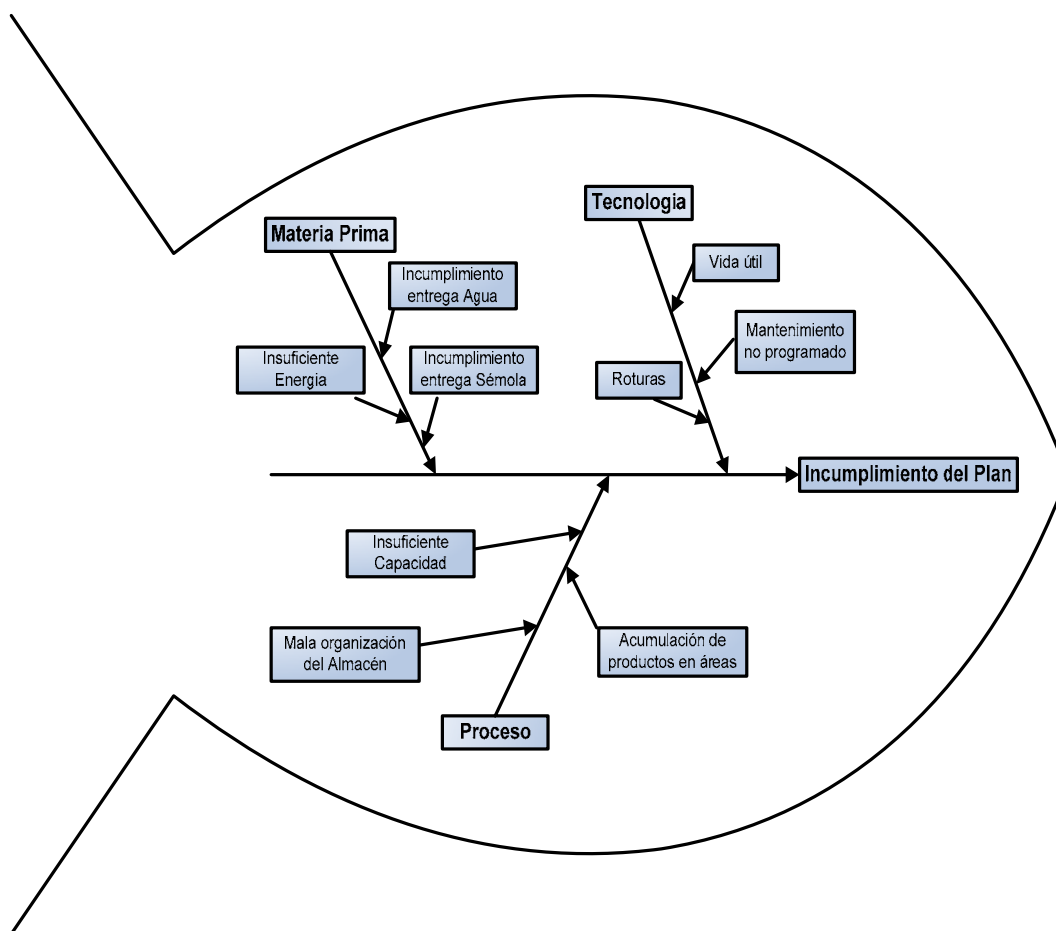


Figura 2.6: Diagrama Causa y Efecto. **Fuente:** Elaboración propia.

Partiendo de la problemática principal identificada en el cumplimiento del plan de producción se desarrolló un análisis de la coordinación existente entre cada eslabón del segmento de la cadena de suministro para lo cual se toma la variable de capacidad para determinar la proporcionalidad que debe establecerse entre dichas áreas.

La fábrica cuenta con dos silos de 50 toneladas de sémola de capacidad, lo que representa dos días de trabajo del proceso productivo ya que tiene un consumo promedio de 2,07 toneladas de sémola/ hora.

Además a la fábrica llega diariamente un camión de 30 toneladas de Sémola de Trigo, que son almacenadas en el Almacén de Materias Primas y un camión tolva con lo que se garantiza un flujo constante de abastecimiento de materia prima.

El proceso productivo es de tecnología continua y está organizado en tres turnos de trabajo (24 horas), cuya capacidad productiva es de 46 toneladas diarias aproximadamente

En la **Tabla 2.2** se muestran la distribución de los turnos de trabajo de la fábrica durante un día de trabajo normal, según las unidades organizativas identificadas.

Unidades Organizativas	Horario	Observaciones
Personal administrativo y de Oficinas	07:30 AM – 04:30 PM	Horario normal
Custodios (Dos Turnos)	06:30 AM – 06:30 PM 06:30 PM – 06:30 AM	Horario normal
Choferes	10 horas diarias	Horario irregular
Fábrica(Tres turnos)	08:00 AM – 04:00 PM 04:00 PM – 12:00 PM 12:00 PM – 08:00 AM	Horario normal
Puesto de Dirección (Dos turnos)	08:00 AM – 08:00 PM 08:00 PM – 08:00 AM	Horario normal

Tabla 2.2: Horario laboral de la UEB Pasta Alimenticias Cienfuegos. **Fuente:** Elaboración propia.

El proceso productivo es automatizado, con un régimen de 46 toneladas de pastas diarias, lo cual se traduce en 322 toneladas a la semana, sin embargo solo se logran distribuir 135 toneladas semanalmente. El Almacén de Productos Terminados solo encuentra capacidad para almacenar 148 Paletas, las cuales equivalen a 89 toneladas a almacenar. La **Figura 2.7** muestra el análisis de la coordinación dentro del segmento de la cadena.

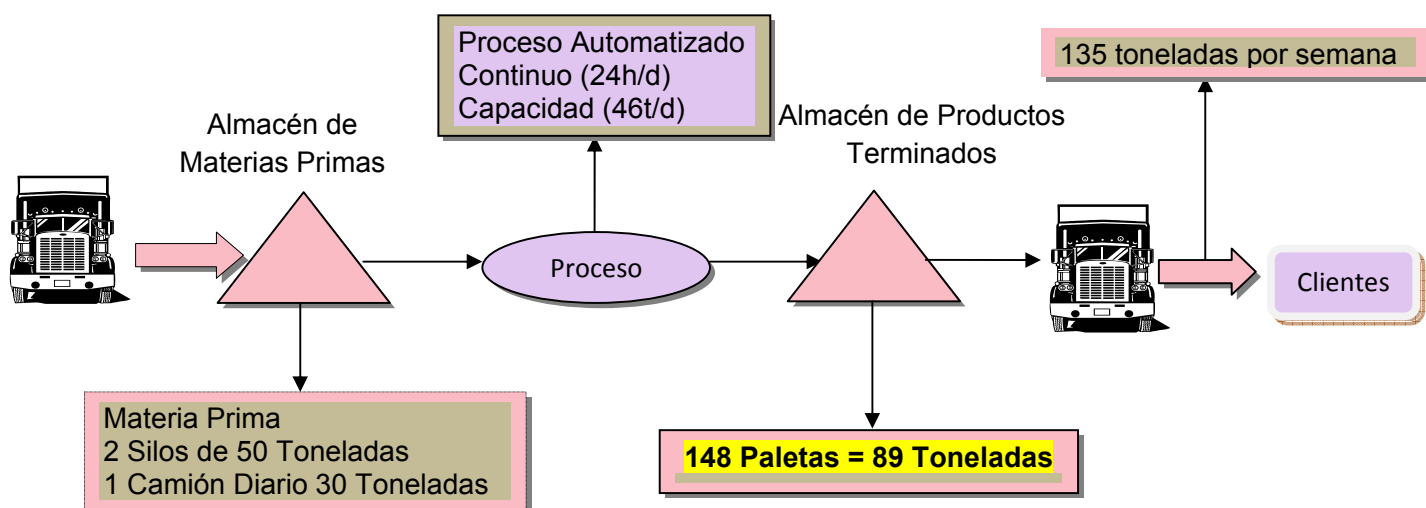


Figura 2.7: Análisis de la coordinación en el segmento de la cadena. **Fuente:** Elaboración propia

El almacén tiene como objetivo: facilitar la ubicación y localización de los productos almacenados para disminuir los tiempos de búsqueda y entrega de las existencias para ejecutar un proceso de gestión más ágil y dinámica.

Presenta un estado técnico de los diferentes elementos constructivos bueno, pues presenta más del 85 % de los parámetros constructivos en buen estado, garantizando la protección y conservación de los productos.

Techo: <u>B.</u>	Piso: <u>B.</u>	Paredes: <u>B.</u>
Puertas: <u>B.</u>	Ventanas: <u>B.</u>	

El sistema de iluminación utilizado en las áreas del almacén es artificial. Cuenta con un total de 24 luminarias, todas en buen estado lo que garantiza una correcta iluminación en las áreas de recepción, despacho y almacenamiento y permite realizar eficientemente las operaciones en el almacén. Las luminarias están dispuestas en tres secciones independientes e intercaladas de manera que no necesariamente deban estar encendidas todas al mismo tiempo.

El sistema de ventilación del almacén es forzado y permite realizar eficientemente las operaciones en el almacén.

Descripción	Cantidad	Estado Técnico	Características
Puertas	2	Todas en buen estado	Puerta1:(Doble Hoja) ancho-2,3 m; altura-2,2 m. Puerta2:(Corrediza) ancho-3,5 m; altura-4,0 m.
Ventanas	4	Todas en buen estado	ancho-2,0 m; altura-1,0 m Presentan malla contra insectos
Extractores	2	Buen estado	País: España. Voltaje Nominal: 460 v Capacidad Nominal: 4.8 kw Frecuencia: 60 Hz RPM: 1700 Clase Aislamiento Térmico: F Conexión: Delta Fases: 3 Corriente: Alterna

Dimensiones del almacén.

El almacén presenta:

Largo (L): 50.1m

Área total: 751.0m²

Altura (H): 9.5m

Área útil: 431.2m²

Ancho(A): 15.0m

Volumen Total: 7134.5m³

Potencial del puntal libre: 4.8m

Volumen Útil: 597,9 m³

Altura promedio estiba:

Para los Spaguettis: 1.0m

Para las Muletas: 1.39m

% de Aprovechamientos:

Aprovechamiento del Área útil

$$\% A = \frac{\text{Área útil}}{\text{Área Total}} = 57.4 \%$$

Aprovechamiento del Volumen

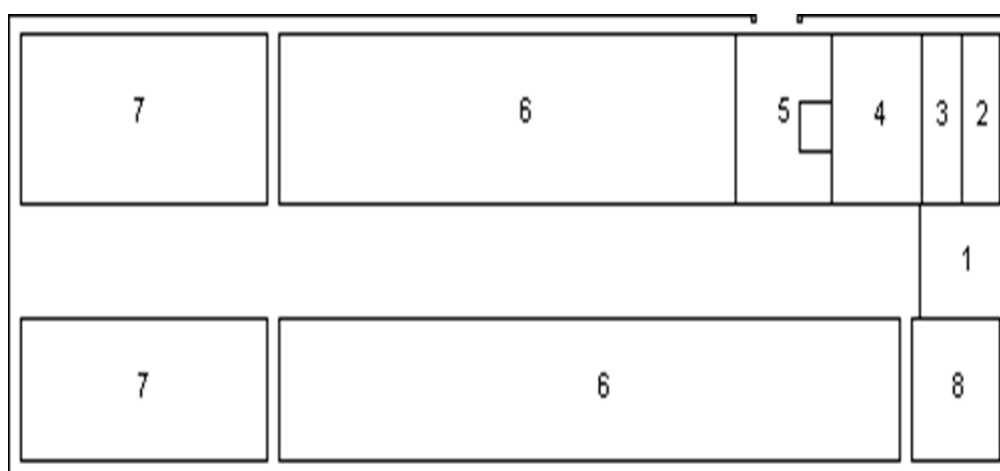
$$\% V = \frac{\text{Volumen útil}}{\text{Volumen Total}} = 8.38 \%$$

Aprovechamiento de la Altura

$$\% h = \frac{\text{Altura prom Estiba}}{\text{Altura}} = 14.6\%$$

Luego de realizar un resumen sobre la información registrada del almacén de Productos Terminados se puede llegar a la conclusión que no se están aprovechando al máximo las capacidades de almacenamiento. De un área total de 751.5 m² solo se está aprovechando a un 57.4% y el otro 42.6% no se está aprovechando. De un 100%, el 8.38% representa el aprovechamiento del volumen de almacenamiento y el 14.6% nos indica el índice de aprovechamiento de la altura.

En la **Figura 2.8** se muestra la Distribución de las áreas del Almacén, donde solamente la numero 6, es la que se dedica fundamentalmente al almacenamiento de los Productos Terminados.



Leyenda:

1. Área de Despacho.
2. Área de Trabajo del Encargado de Almacén.
3. Área de Equipos de Manipulación e Izaje.
4. Área de Productos No Conformes.
5. Área de Recepción.
6. Áreas de Almacenamiento.
7. Área de Material de Envase.
8. Área de Medios de Almacenamiento.

Figura 2.8: Distribución en Planta del Almacén de Productos Terminados. **Fuente:** Expediente Logístico de la UEB "Pastas Alimenticias Cienfuegos". (2015).

En la Transportación para la extracción de productos terminados:

La UEB tiene asignado 5 Camiones Furgón Carga C: 4 de 10 toneladas y 1 de 6 toneladas (no trabajan debido a la ausencia de piezas de repuesto), así como 1 panel de 1,5 toneladas que se usa en aseguramiento a la producción y de servicio.

En estos momentos solo se cuenta con 3 camiones de 10 toneladas (pero por sus condiciones actuales solo transporta 8 toneladas) y un camión de 5 toneladas.

Los camiones (8 toneladas) generalmente cargan la mercancía todos los días menos (sábado y domingo) y el camión de (5 toneladas) con una frecuencia de 3 veces a la semana. Lo que significa que al almacén entran diariamente 46 toneladas, de las cuales diariamente se extraen 24 toneladas más 5 toneladas que solo tienen salida 3 veces semanalmente. En la **Figura 2.9** se muestra el ejemplo del Comportamiento del flujo de Productos Terminados entre (fábrica, clientes y clientes intermedios).

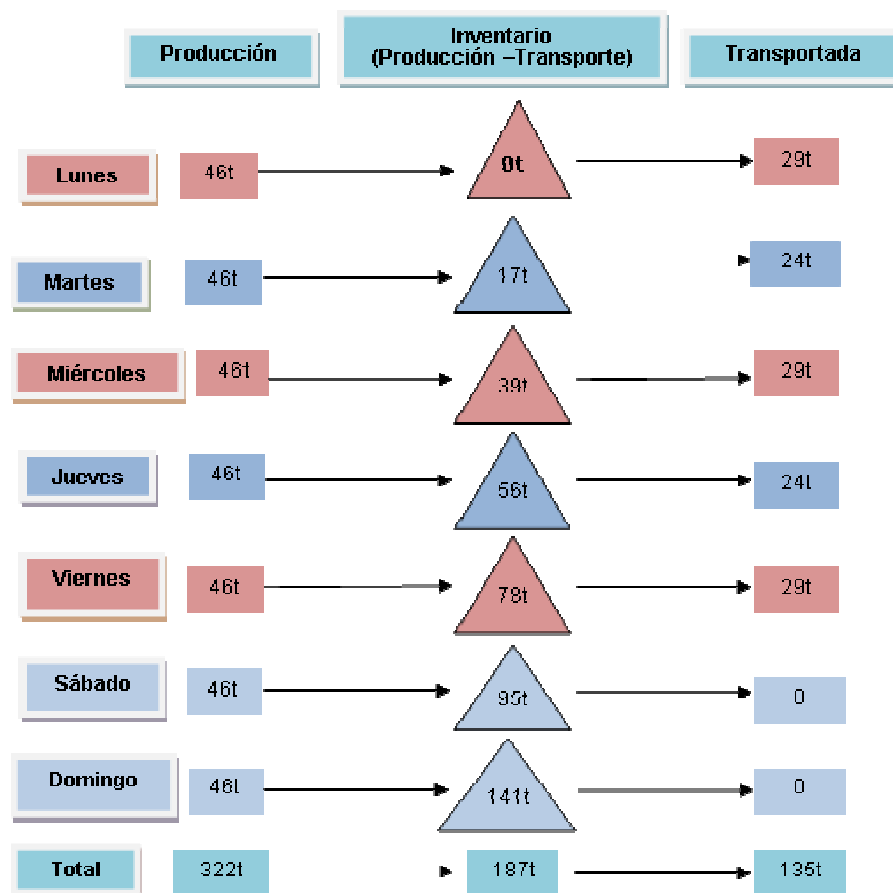


Figura2.9: Comportamiento del flujo de Productos Terminados entre (fábrica, clientes y clientes intermedios). **Fuente:** Elaboración Propia.

De este análisis se concluye que de 322 toneladas que se producen semanalmente, solo 135 toneladas son distribuidas a los diferentes clientes, mientras 187 toneladas (o sea la mayoría) van quedándose almacenadas, lo que significa que en una semana de producción el almacén este lleno y se tenga que utilizar áreas de la línea de producción para colocar productos terminados. Viéndose así la necesidad de aumentar la capacidad de almacenamiento por

encima de las 300 toneladas, para lograr así, un mayor nivel de competencia para la UEB” Pastas Alimenticias Cienfuegos”.

2.5.- Consideraciones sobre la determinación de la capacidad de almacenamiento.

Según la Sociedad Cubana de Logística (SLC) la capacidad de almacenamiento es un indicador que comúnmente se utiliza para expresar la cantidad de toneladas de productos que se pueden almacenar. Su determinación se basa en los cálculos del área y el volumen para finalmente obtener la cantidad de toneladas por metro cuadrado o cubico de un producto dado, que puede ser almacenado.

El cálculo primario consiste en determinar el volumen del almacén, conociendo el largo (l), el ancho (a) y la altura (h) de la instalación. Si se cuenta con una instalación de 24 metros de ancho, 56 metros de largo y 7 metros de altura, se puede asegurar que su área es de 1.344 metros cuadrados y su volumen de 9.408 metros cúbicos, como se muestra en la **Figura 2.10**.

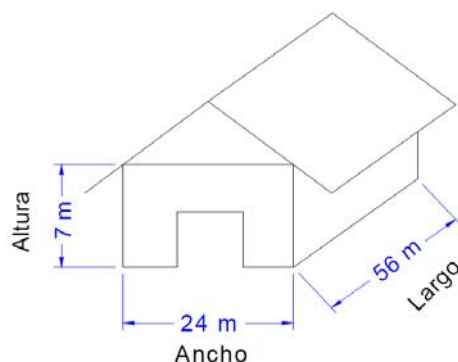


Figura 2.10: Dimensiones ejemplo de un Almacén. **Fuente:** San Roman Gay, I., Correa García, O., Torres Gemeil, M., Alvares Puentes, H. R, & Hernández Ruiz, L. (2009)

Para calcular el área se utiliza la **Fórmula No. 1**, posteriormente introduciendo la altura se calcula el volumen utilizando la **Fórmula No. 2**. El Área (A) es igual al largo (l) por el ancho (a)

$$A = l \times a \text{ Fórmula No. 1}$$

Mientras que el Volumen (V) es igual al largo (l) por el ancho (a) por la altura (h) o lo que es lo mismo al área (A) por la altura (h).

$$V = l \times a \times h \text{ Fórmula No. 2}$$

Sin embargo, se sabe que para que esa Instalación o Nave, aun teniendo los requerimientos necesarios, sea considerada un almacén, debe contar con todas las áreas que este requiere y cumplir un grupo de normas y regulaciones, que hacen que una parte importante de su área y consecuentemente de su volumen, no sea ocupado por productos. Pudieran mencionarse la necesidad de pasillos de trabajo, las separaciones de los productos de las paredes o

salientes, del puntal libre, de los intercolumnios si los hubiera, la separación entre diferentes bloques de estibas, las áreas destinadas a la recepción, despacho y otras.

De manera que lo primero será determinar la suma de todas las áreas que serán ocupadas por productos (**Figura 2.11**). Esta es el Área potencial del almacén (ver **Fórmula No. 3**).

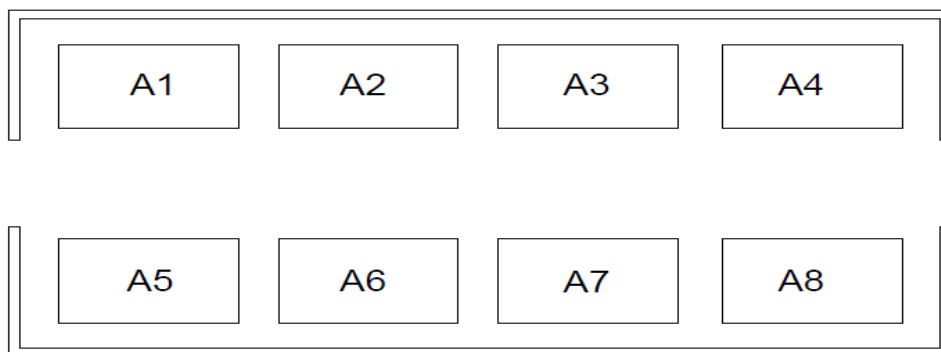


Figura 2.11: Distribución de las áreas de almacenamiento dentro de un Almacén. **Fuente:** San Roman Gay, I., Correa García, O., Torres Gemeil, M., Alvares Puentes, H. R, & Hernández Ruiz, L. (2009).

Área potencial (A_p) es igual a la suma A_1 más A_2 más... A_n

$$A_p = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n \quad \text{Fórmula No. 3}$$

La altura potencial del almacén (h_p) sería entonces la altura hasta donde es posible elevar las mercancías, sin dejar de tener en cuenta el metro que es necesario separar éstas del techo o su saliente inferior. En el caso descrito en la **Figura 2.10** la altura potencial del almacén sería de 6 metros.

El resultado de multiplicar esta área potencial del almacén por su altura potencial, nos permitirá calcular el volumen potencial de este (ver **Fórmula No. 4**), donde:

Volumen potencial (V_p) es igual al área potencial (A_p) por la altura potencial (h_p).

$$V_p = A_p \times h_p \quad \text{Fórmula No. 4}$$

Se conoce que los productos en sacos de 50 kilogramos aproximadamente, como el arroz, los diferentes tipos de granos y otros, que son mayoritarios en este tipo de almacén, por lo general se estiban hasta 25 sacos de altura (en almacenes con 5 o más metros de altura), logrando un coeficiente de 3,2 toneladas por metro cuadrado. En casos de otros productos, como el aceite y otros envasados en cajas u otro tipo de envases, este coeficiente será calculado.

De esa manera al multiplicar el área potencial de almacenamiento por ese coeficiente de 3,2 toneladas por metro cuadrado, tendremos la capacidad potencial del almacén, expresada en toneladas (ver **Fórmula No. 5**), donde:

Capacidad potencial (C_p) es igual al área potencial (A_p) por el coeficiente de 3,2.

$C_p = A_p \times 3,2$ Fórmula No. 5

Otros autores utilizan el término de capacidad real de un almacén como el volumen (y por ende el área) ocupada por productos, en una instalación, en un momento dado. Aunque se conoce que lograr que se ocupe la capacidad potencial es prácticamente inalcanzable, porque existe otro grupo de factores que atentan contra ese objetivo. Según especialistas del Centro de Investigaciones y Desarrollo del Comercio Interior (CID-CI) en la actualidad el cálculo de la capacidad de almacenes depende de un grupo de elementos y medios que componen la llamada Tecnología de Almacenamiento la cual fue descrita en el capítulo anterior.

En el evento de Logística Nacional del 2009 un grupo de expertos de dicha ciencia hace una valoración de la necesidad del aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento en las condiciones actuales del país, donde lo común es el déficit de esta, cobra una importancia vital, sobre todo cuando se trata de instalaciones que cuentan con mejores condiciones técnico constructivas y en especial los almacenes de cubierta rígida, que ofrecen una mayor seguridad ante eventos meteorológicos severos. Por lo que se hace necesario conocer que elementos que inciden directamente en lograr un mayor o menor grado de aprovechamiento y proponen aplicar un conjunto de medidas que influyan positivamente en este objetivo:

- **Disminuir el ancho de los pasillos de trabajo.**

De manera bastante frecuentes se observan almacenes con pasillos centrales de trabajo de 6 metros y más, donde con 4 metros sería suficiente para lograr la fluidez del flujo tecnológico, el giro de los equipos de manipulación e izaje y la correcta realización de las operaciones.

En estos casos la única justificante para esta decisión es que se prevé la entrada de los vehículos de transporte al interior de la nave. Sin profundizar en las muchas razones por las que se contraindica esta práctica, valórese solo el hecho de que al utilizar la variante de cargar y descargar los vehículos desde los andenes o áreas exteriores se logra recuperar 2 metros del actual pasillo como área de almacenamiento. Si esos 2 metros se multiplican por el largo del pasillo, que por lo general es del largo total de la nave, es fácil calcular la cantidad de metros cuadrados que se recuperarían para la actividad principal del almacén y el número de toneladas que se adicionarían a la capacidad potencial y real. Ya que además, de manera casi absoluta, estos pasillos están situados al centro del Almacén, donde la altura del puntal libre es la mayor. Como desventaja de esta medida tenemos que se incrementan los recorridos de los equipos de manipulación e izaje durante la recepción y los despachos de las mercancías.

- **Adecuada Distribución en Planta.**

Muchos son los factores que influyen en la Distribución en Planta que al final se adopte en un almacén: La propia instalación, sus características, dimensiones, ubicación de sus puertas, intercolumnios; los productos a almacenar, su masividad y rotación; la tecnología con que se cuente, equipos de manipulación e izaje, las estanterías, los medios unitarizadores, los equipos y medios auxiliares; la necesidad de áreas de recepción, despacho y otras áreas auxiliares, entre muchos otros aspectos. De lo que se trata es de lograr la distribución más funcional, en la que mejor se utilice la capacidad de almacenamiento disponible y con la que se logre un flujo de trabajo adecuado.

- **Marcaje del piso**

Después de determinar la distribución en planta de un almacén para estiba directa, lo más conveniente es realizar el marcaje de los pisos. Esta medida permite realizar la medición detallada de las áreas de almacenamiento, que al quedar marcadas ayuda a que siempre se cuente con la mayor potencialidad, lo que evita la improvisación y el desaprovechamiento que ocurre cuando las áreas no están debidamente determinadas y señalizadas. El marcaje del piso además favorece la organización del almacén y brinda una imagen de cultura tecnológica y conocimientos del personal que laboran en dicho almacén.

- **Aprovechamiento de la altura.**

Para la mayoría de estos almacenes donde se emplea el almacenamiento masivo en estiba directa por no contarse con otra tecnología para aumentar la altura, se han generalizado los bloques de estiba directa con 25 sacos de altura, lo que equivale a aproximadamente 4 metros de altura de almacenamiento. Si se tienen en cuenta el producto en sí, la aplicación práctica del esquema de carga aplanando más o menos los sacos en cada camada y otros aspectos, entonces sería recomendable en los almacenes donde el puntal libre sea de 5 metros o más valorar la posibilidad de aumentar la cantidad de sacos en altura, respetando el metro de separación del techo o sus saliente inferior y sin dejar de tener presente elementos, como la resistencia de los envases y los requerimientos que en este tema indique el productor en la ficha técnica del producto, así como otro tema también de mucha importancia como lo es el de la estabilidad de la estiba, velando porque la altura no sea superior a la dimensión del lado menor del bloque en cuestión.

En muchos casos las naves de almacén a dos aguas cuentan con una altura de más de 5 metros de puntal libre en el centro de la nave, pero esta va disminuyendo hacia ambos lados y llega a ser menor de 5 metros en los lados, por lo que se afecta la altura máxima de la estiba,

que deberá siempre respetar el metro de separación del techo o su saliente inferior. Esto afecta de manera importante la capacidad de la nave.

Se recomienda en estos casos colocar en las áreas de almacenamiento afectadas por altura, bloques de estibas de productos que por su naturaleza no pueden ser elevados, y también las demás áreas auxiliares de parqueo de equipos, de pesaje, de productos averiados, etc.; destinando las áreas más cercanas al centro de la nave para los bloques de estibas de sacos donde sí se pueden alcanzar los 4 metros. También es recomendable en este caso conformar los bloques de estibas de forma escalonada, en pirámide hacia el centro de la nave, respetando en todos los casos el metro de separación del techo o los salientes de este, como se muestra en la **Figura 2.12**.

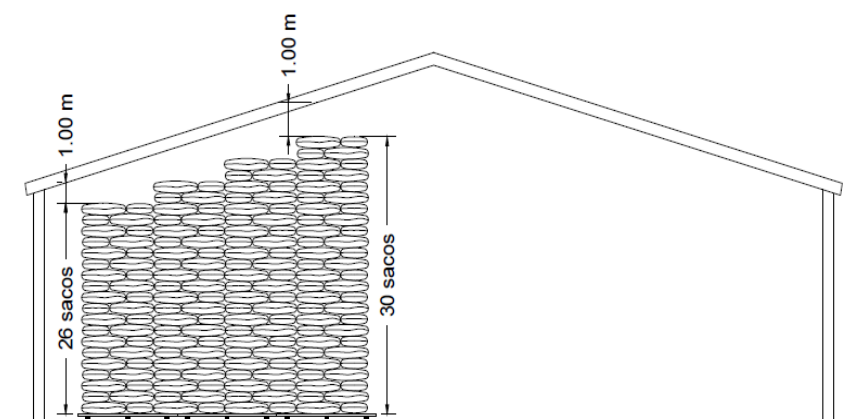


Figura 2.12: Distribución de las Estibas escalonadamente. **Fuente:** San Roman Gay, I., Correa García, O., Torres Gemeil, M., Alvares Puentes, H. R, & Hernández Ruiz, L. (2009).

- **Cantidad y dimensiones de los bloques de estibas.**

Limitados por un máximo de 15 por 10 metros, según la norma cubana vigente, los bloques de estibas se conforman teniendo en cuenta, además, otro grupo de aspectos: la cantidad y separación de las columnas interiores, la cantidad y ubicación de las puertas y pasillos de trabajo, el tamaño de las mantas para las fumigaciones por carpeo, entre otros. Queda claro que mientras mayor sea el tamaño de los bloques y menor su número, para una misma instalación, se logrará un mayor aprovechamiento del volumen y, por consiguiente, una mayor capacidad potencial de almacenamiento.

El CID-CI propone que al construir un almacén de alimentos se debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- La altura del puntal libre en cualquiera de sus puntos sea de 5 metros como mínimo.

- El menor número de puertas y pasillos de trabajo aumenta la capacidad de almacenamiento, aunque un mayor número de puertas eleva la rapidez del flujo tecnológico y mejora la ventilación e iluminación natural.
- Las columnas interiores afectan la capacidad de almacenamiento.
- Para mejorar la ventilación del almacén prever la colocación de colectores en el techo o ventanas en la parte superior de las paredes laterales, ubicadas bajo los aleros, para evitar la entrada de la lluvia. En ambos casos se logrará una mejor circulación del aire dentro de la nave, con la extracción del aire caliente por la parte superior.
- Siempre que sea posible, las oficinas, baños y taquillas se deben colocar en aleros techados u otras áreas fuera de las naves principales de almacenamiento.
- Crear las condiciones adecuadas y requeridas en los espacios bajo andenes techados los espacios para almacenar las mercancías que necesiten estar separadas del resto de los alimentos, como café, cigarrillos, productos de aseo personal, etc.
- Que se utilicen similares soluciones para las áreas de paletas vacías, parqueo de equipos de manipulación e izaje y otras áreas auxiliares.

A pesar del análisis anterior de determinar la capacidad de almacenamiento necesaria, cada día se hace mucho más complejo dado la velocidad y dinámica con que se desarrolla los medios tecnológicos a emplear, así como la variabilidad de las áreas de almacenamiento. Por lo que se hace necesario establecer su procedimiento que defina el conjunto de pasos a seguir de manera general pero que pueda perfeccionarse y actualizarse constantemente con los medios y la técnica que evolucionan en el mercado logístico de los almacenes.

2.6.- Procedimiento propuesto para Simulación Dimensional de Almacenes

En la actividad de almacenamiento uno de los temas polémicos es el diseño de almacenes, de los más sencillos (*aparentemente*), o la distribución del espacio disponible. El proceso de diseño de un almacén tiene como objetivo fundamental aprovechar al máximo (*al 100% si es posible*) el área disponible, aunque la influencia de algunos factores exógenos supone una serie de limitaciones y obtener esta meta se hace, cada vez más, una tarea compleja y que debe ser cuidadosamente estudiada.

Brito Brito (2005), desarrolló un procedimiento para tomar decisiones sobre la distribución general de un Almacén en el cual se consideran las necesidades siguientes:

- **Aprovechar** Eficientemente el **Espacio Disponible**;
- **Reducir**, al mínimo, la **Manipulación de los Materiales**;
- **Facilitar** el **Acceso al Producto** Almacenado;

- **Maximizar el Índice de Rotación;**
- Maximizar la **Flexibilidad** en la **Ubicación del producto;**
- **Facilitar el Control de los Inventarios.**

Este procedimiento ha sido automatizado para lograr una Simulación Dimensional de Almacenes (o *Zona de Almacenaje*), con el nivel de complejidad que se exige y del cual se obtengan diferentes variantes de solución a partir de las condiciones iniciales siguientes:

- **Unidad de Carga** definida, compuesta por las dimensiones del **Elemento de Contención** y la mercancía;
- **Forma de Almacenamiento** seleccionada, y sus dimensiones;
- **Medio de Manutención** seleccionado, y dimensiones que exige para operar con una Unidad de Carga por los **Pasillos** del Almacén;
- **Estructura Constructiva** (*diseñada o existente*) y sus dimensiones;
- Los **Sistemas de Protección Contra Incendios;**
- **Distribución Interna** Óptima;
- Dimensiones o **Capacidad Máxima** Existentes o Deseada, respectivamente;
- Otras condiciones.

Este sistema tiene sus bases fundamentales en los resultados obtenidos en el **Simulador Dimensionales de los Sistemas de Almacenamiento (DIMESTANT)**, de **Pasillos (SHICALPASI)**, de la **Estructura Constructiva del Almacén (DICALEST que aún está en proceso de diseño)** y de los **Sistemas de Protección Contra Incendios (DIMSISPCI que aún está en proceso de diseño)**, como se muestra en la **Figura 2.13**

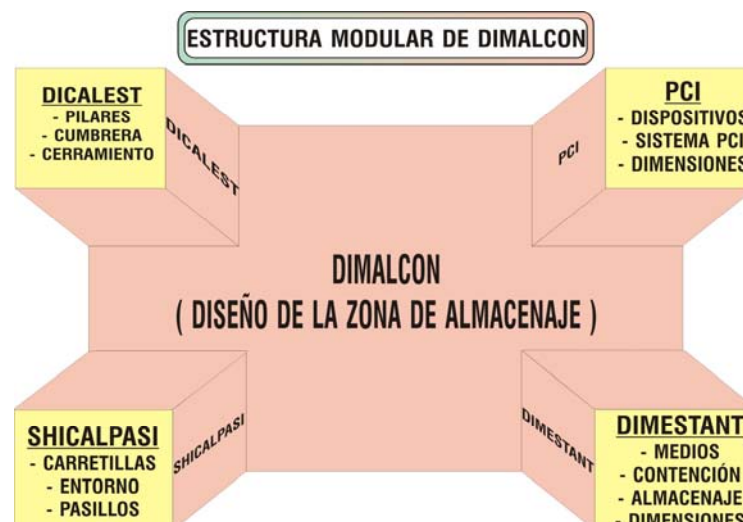


Figura 2.13: Estructura del Sistema Automatizado para Dimensional Almacenes. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005)

Para alcanzar estos objetivos y resultados esperados, el procedimiento a implementar presenta las actividades siguientes:

1. Definir de las Características Iniciales del Almacén (Nuevo o Existente) (DIMALCON);
2. Definir de la Forma de Almacenamiento y sus dimensiones (DIMESTANT);
3. Definir el Tipo de Carretilla a utilizar y los Pasillos que exige (SHICALPASI);
4. Definir Dimensiones Inter-Módulos (DIMALCON);
5. Definir las Dimensiones de los Pilares (DIMALCON);
6. Definir de la Altura de la Cumbra y las dimensiones de los Elementos Constructivos (DIMALCON);
7. Definir de la Disposición Interna Final de la Forma de Almacenamiento Almacén (DIMALCON);
8. Simulación Dimensional del Almacén (DIMALCON);
9. Presentación de los Resultados o Salidas obtenidas (DIMALCON).

Para el desarrollo de esta investigación solamente se han completado las interacciones de dos de los Módulos independientes, el **Simulador Dimensional de Sistemas de Almacenamiento (DIMESTANT)**, el **Simulador Dimensional de Pasillos (SHICALPASI)** y con el **Modulo Central**, el **Simulador Dimensional de Almacenes (DIMALCON)**. Por el momento en esté **Modulo Central** se mantienen aquellas dimensiones y situaciones relacionadas con los restantes.

2.6.1.- Descripción general del Procedimiento seleccionado

Actividad 1: *Definición de las Características Iniciales del Almacén;*

Cuando se decide realizar un análisis de la disposición, tanto interna como externa que debe tener un Almacén, pueden presentarse las situaciones siguientes:

1. Diseño de un **Almacén Nuevo**;
2. Reorganización de un **Almacén Existente**.

En el diseño de un **Almacén Nuevo** se debe partir, de aquellos sistemas, medios y condiciones deseadas y de una Capacidad Mínima planificada, de la cual se deben obtener un conjunto de variantes óptimas, con sus resultados y Dimensiones (*Largo, Ancho y Altura*) de la Instalación que se ha creado.

Por otra parte, cuando se pretende reorganizar un **Almacén Existente**, se debe partir, de aquellas Dimensiones (*Largo, Ancho y Altura*) existentes de la Instalación objeto de estudio, pero según nuevas condiciones deseadas (*Formas y Medios de Almacenamiento*) y la Disposición Interna deseada, para obtener un valor Máximo de Capacidad disposición para

dicha instalación. Los resultados presentados para este tipo de análisis van a estar en función de la Capacidad de Almacenamiento Máxima obtenida para dichas condiciones creadas.

Cada alternativa de análisis se ha concibe como un **Proyecto** sobre la base de **Crear** o **Reorganizar un Almacén** que cuenta con una serie de elementos y sistemas que según sus dimensiones y movimientos a realizar exigen de una dimensión sobre la superficie en análisis de diseño o rediseño.

Para la descripción general del procedimiento automatizado se ha utilizado un diagrama de flujo del proceso, actividad por actividad con el objetivo de identificar los análisis en cada etapa y los elementos del almacén que se relacionan en las mismas, como se muestra en la **Figura 2.14**.

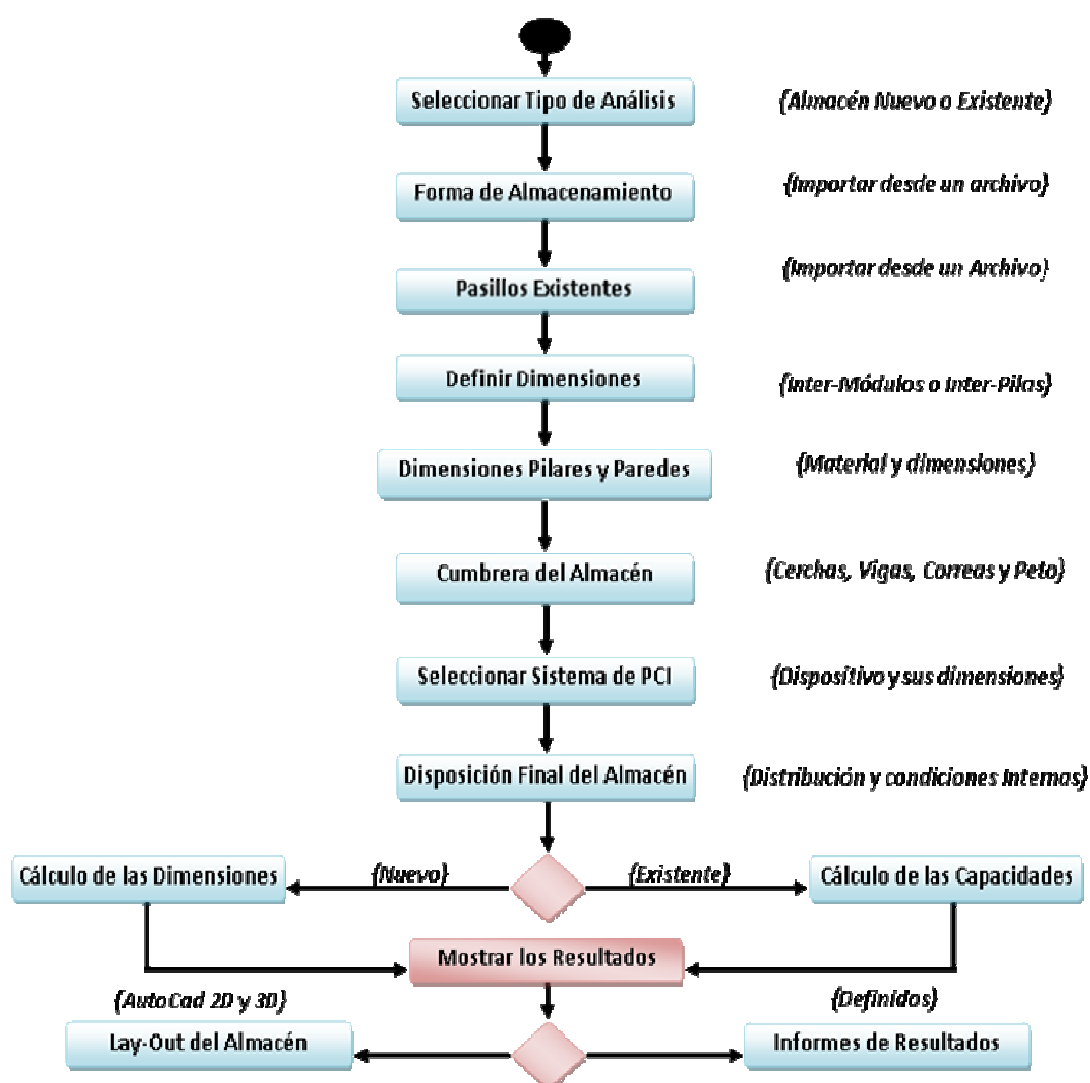


Figura 2.14: Diagrama de Actividades que componen el Procedimiento Propuesto. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Actividad 2: Definición de la Forma de Almacenamiento y sus Dimensiones;

Una de las áreas más importantes de un Almacén es la Zona que ocupan las Formas de Almacenamiento, es decir, el lugar donde se realiza la ubicación de los productos para su depósito por un periodo determinado (*en algunos casos indeterminados*).

El tamaño de esta área depende fundamentalmente de la **Forma de Almacenamiento** que se utilice y de las dimensiones con las que se ha diseñado, así como, de la cantidad de **Niveles de Almacenamiento** establecidos. Generalmente las formas de almacenamiento de productos en un Almacén más utilizadas se realizan sobre **Estanterías** o en **Pilas**.

El **Almacenamiento en Pilas** consiste en la colocación de las **Unidades de Carga** directamente en el piso, es decir, unas sobre otras sin más intermediación que el **Elemento de Contención** que les sirve de soporte (**Palet o Contenedores**), como se muestra en la **Figura 2.15**

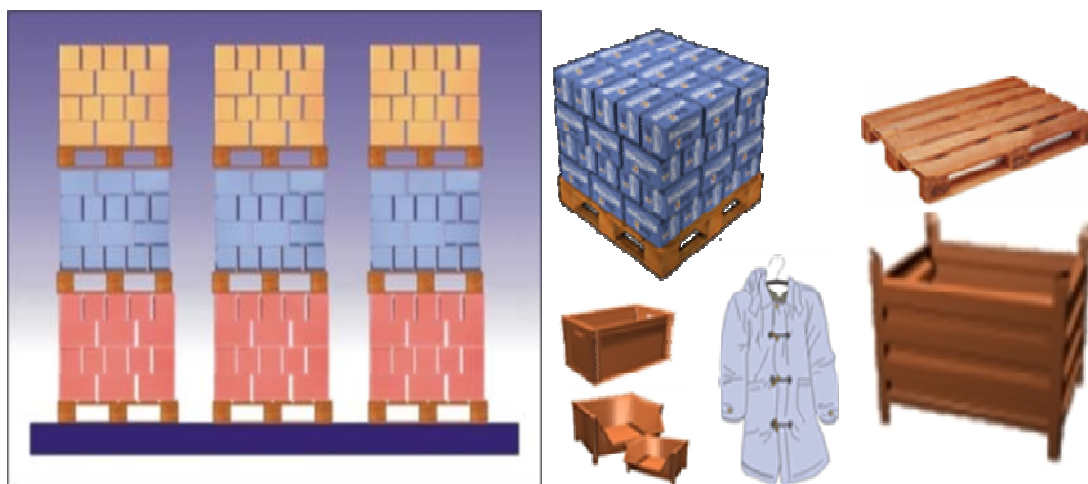


Figura 2.15: Almacenamiento en Pilas y tipos de Elementos de Contención. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

El **Almacenamiento en Estanterías**, por su parte, consiste en la colocación de las **Unidades de Carga** sobre unas estructuras metálicas, formadas básicamente por Puntales y travesaños, debidamente arriostrados, a la altura que sea precisa y que la zona permita, y con la accesibilidad que se requiera. En el sistema además de las Pilas se proponen varias posibilidades básicas de **Estanterías** disponibles (Ver **Figura 2.16**)

1. Estanterías **Convencionales** (*o Racks*);
2. Estanterías **Compactas** o Drivers (*Drive-In o Drive- Through*)
3. Estanterías **Cantilever**.



Figura 2.16: Tipos de Estanterías que se incluyen en el análisis. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Sus dimensiones dependen fundamentalmente de las **Unidades de Carga** que se va a Almacenar en la Instalación y del Número de **Niveles de Almacenamiento** definidos. El objetivo de esta actividad consiste en la realización de los pasos siguientes:

1. Selección de la Forma de Almacenamiento a utilizar;
2. Definición de las Dimensiones de la Forma de Almacenamiento seleccionada;
3. Selección del Elemento de Contención;
4. Definición de las Dimensiones de la Unidad de Carga conformada;
5. Definición de las Dimensiones de los Niveles;
6. Dimensiones que ocupa la Forma de Almacenamiento.

Para desarrollar este conjunto de pasos se ha subdividido el procedimiento, el cual se describe en el **Simulador Dimensional de Sistemas de Almacenamiento (DIMESTANT)**. Pues en esta actividad el sistema toma los datos desde un archivo creado por este Modulo y se utilizan los cálculos posteriores de este procedimiento, fundamentalmente la **Forma de Almacenamiento** y sus dimensiones y la cantidad de Niveles de Almacenamiento. Por lo que, se ofrece la posibilidad de utilizar sus dimensiones y características que se han diseñado con anterioridad y para lo cual diseñado tal modulo, lo que le permite concentrarse en su objetivo principal diseñar la Instalación según el análisis seleccionado en la actividad anterior (*Almacén Nuevo o Existente*).

Actividad 3: *Definición de los Pasillos Existentes.*

Dentro de un Almacén además del área de almacenamiento existen aquellos espacios necesarios para la operación y manutención de las Unidades de Carga que se colocarán sobre la Forma de Almacenamiento. Estos espacios denominados como Pasillos permiten el

acceso a las Unidades de Carga almacenadas y los flujos de circulación por las restantes áreas de operación del Almacén.

El **Ancho de los Pasillos** de un Almacén generalmente depende del **Tipo de Medio de Manutención** utilizado y de las **Dimensiones de la Unidad de Carga** que será manipulada por dentro del área de almacenaje. Para obtener estas dimensiones el procedimiento se subdivido en otro en cual se deben llevar a cabo los pasos siguientes (**SHICALPASI**):

1. Selección del Medio de Manipulación (**Tipo de Carretilla**);
2. Definición de sus Dimensiones;
3. Definición de las condiciones del Entorno donde opera el Medio;
4. Simulación Dimensional de los Pasillos Existentes.

Los *Medios de Manutención* disponibles para el desarrollo de este procedimiento se muestran en la **Figura 2.17**:

	CONTRAPESADAS DE 3 RUEDAS		CONTRAPESADAS DE 4 RUEDAS
	RETRACTILES DE 3 RUEDAS		APILADORES DE 3 RUEDAS
	TRANSPALETAS DE 3 RUEDAS		RECOGE PEDIDOS
	TRILATERALES		TRANSELEVADORES

Figura 2.17: Medios de Manutención. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005)

Estos pasos se desarrollan en un Módulo desarrollado independiente, el **Simulador Dimensional de Pasillos (SHICALPASI)**, por lo que en este sistema el usuario, al igual que para las Formas de Almacenamiento, solamente se utiliza las Dimensiones definidas y los resultados obtenidos por dicho Modulo. Es decir, se debe localizar el archivo de datos procedente de este Módulo (*extensión *.scp*) y el sistema importar los mismos para ser utilizados en el procedimiento que se describe.

De este archivo de datos se toman fundamentalmente el Tipo de Carretilla que se utilizó y los pasillos que exigen la misma y la Unidad de Carga que se manipula, así como las condiciones

definidas para las operaciones a realizar. Dentro del grupo de Pasillos que se identifican dentro de un almacén los más que se utilizan son:

- **Pasillo de Trabajo;**

Se emplea para el acceso directo a las áreas de almacenaje existentes, a través de los equipos de manipulación que manipulan las cargas receptionan o despachan en el almacén.

- **Pasillo de Transito;**

Les permite a los equipos de manipulación trasladarse de un Pasillo de Trabajo a otro. El ancho de éste pasillo debe permitirle a las carretillas el giro de 90° para acceder a otras posiciones de mercancía almacenadas (otros pasillos de trabajo).

- **Pasillo de Distribución;**

Es aquel pasillo que comunica los Pasillos de Trabajo de las estanterías, es decir, perpendiculares, como característica elemental, por su interior pueden darse cruce equipos de manipulación.

Actividad 4: *Definición de las Dimensiones Inter-Módulos;*

A pesar de haber definido las dimensiones de la **Forma de Almacenamiento** y los **Pasillos** existentes en el Almacén, aún quedan dimensiones existentes entre los elementos constructivos de la instalación que se deben conocer, por ejemplo la Distancia entre la Forma de Almacenamiento y la Pared. Por lo tanto en esta actividad se deben definir los valores estas dimensiones y que se refieren fundamentalmente a las distancias de seguridad entre la Pared, los Pilares y las Cerchas, los cuales dependen fundamentalmente de la **Forma de Almacenamiento** seleccionada anteriormente.

Por lo tanto, en esta actividad se define las dimensiones entre Módulos en relación con la Forma de Almacenamiento seleccionada y el sistema debe validar los valores introducidos en las mismas.

Actividad 5: *Definición de las Dimensiones de los Pilares;*

En esta actividad se definen (*para esta versión*) las dimensiones relacionadas con los Pilares (*Material, Altura y Sección*) y las distancias entre dos Pilares (*distancia interior*) contiguos, ya sea, en por el Frente o Fondo de la Instalación. Estas dimensiones están determinadas por una **Modulación Mínima** exigida por las Dimensiones de la **Forma de Almacenamiento** seleccionada y los **Pasillos** determinados en las actividades anteriores.

Actividad 6: *Definición de las Dimensiones de la Estructura Constructiva;*

En esta actividad del procedimiento se definen (*para esta versión*) aquellas dimensiones relacionadas con la Estructura de la Cumbre que cubre la instalación hasta donde cae la primera gota de lluvia, así como las dimensiones de sus elementos constructivos.

Estas dimensiones se definen tanto para una Instalación **Nueva** como para una **Existente**, y se determinan la **Altura de la Cumbre** y **Total de la Nave** en función de las Alturas definidas y calculadas hasta esta actividad.

Actividad 7: *Definición de la Disposición Interna Final del Almacén;*

Para comenzar esta actividad deben estar definidas todas las dimensiones necesarias para la Simulación del Almacén. En dicha actividad del procedimiento es donde se definen las condiciones de la **Distribución Interna** de la **Forma de Almacenamiento** y de los **Pasillos Existentes** (*Estanterías Verticales u Horizontales, o Pasillos Intermedios*), así como, las posibilidades de Simulación de la Instalación con **Pilares Intermedios**. Incluso puede definirse la relación proporcional entre las dimensiones del Almacén (*Largo x Ancho*).

Si el análisis se realiza para un **Almacén Nuevo** se debe definir una **Capacidad Mínima** y sobre la cual se obtienen los resultados óptimos que ofrezcan una Capacidad mayor organizado por la **Mayor Superficie de Almacenamiento** (*Largo x Ancho*).

Pero si el análisis se realiza para una Instalación **Existente** se debe definir de las **Dimensiones del Almacén (Largo y Ancho)** que presenta la misma y sobre las cuales se obtienen los resultados óptimos que maximicen la **Capacidad de Almacenamiento** Máxima que tendrá la Instalación.

Actividad 8: *Simulación Dimensional del Almacén;*

Para poder acceder a esta actividad deben estar definidas y validadas todas las dimensiones y condiciones para la Simulación de los Datos recepcionados y obtener un conjunto de resultados óptimos.

Si el diseño se realiza para un **Almacén Nuevo** los cálculos parten de la **Capacidad deseada**, en Cantidad de Unidades de Carga, que tendrá dicha instalación para determinar el conjunto de dimensiones (*Largo y Ancho*) que proporcionen magnitudes de Capacidad superiores del Valor deseado, ordenados por las dimensiones que brinden la **Máxima Superficie de Almacenamiento**.

Por el contrario, si es un **Almacén Existente** los cálculos parten de las dimensiones que presentan la instalación, **Largo y Ancho**, para obtener aquella Capacidad máxima (*en Unidades de Carga*) posible a colocar en la misma, según las condiciones proporcionadas en los diferentes casos anteriores.

Actividad 9: Presentación de los Resultados y Salidas obtenidas.

En esta actividad se muestran los diferentes resultados obtenidos en la Simulación:

- Conjunto de Resultados relacionados con la Zona de Almacenamiento, la Instalación y la Forma de Almacenamiento utilizada.
- Dibujo en **AutoCad** del Almacén.

En este conjunto de resultados se muestran una serie de datos que relacionados con: los **Datos Generales del Proyecto** (*definidos en la Actividad 1*), **Dimensiones de la Zona de Almacenamiento y Totales del Almacén**, así como las dimensiones más importantes relacionadas con la **Forma de Almacenamiento** utilizada en la Instalación.

Por otra parte, como otro de los resultados del procedimiento consiste realizar un **Lay-Out** del Almacén en **AutoCad**, donde se muestren sus dimensiones (*en Planta, en Alzado o Isométrico*), así como, la **Forma de Almacenamiento** cargada utilizada y de los pasillos existentes.

Para la realización de este dibujo el sistema crea un **Script de comandos** donde se reflejen las dimensiones definidas y calculadas en los resultados seleccionados y que será automáticamente generado por el **AutoCad**. Se deben tener en cuenta para su creación la utilización de aquellos comandos universales, para poder generalizar su utilización a cualquier versión de **AutoCad**.

Para obtener este resultado el sistema genera un **Fichero Script** para ser procesado en **AutoCad**, con las formas de los dibujos establecidos y con diferentes capas definidas en cada plantilla, las cuales permitirán un mejor análisis y descripción de las características internas y elementos de la Instalación dibujada (*Forma de Almacenamiento, Unidades de Carga, Pilares, Paredes, Techo, etc.*), para facilitar las decisiones relacionadas con la aprobación de la inversión a realizar.

2.7.-Conclusiones Parciales del capítulo II

De los análisis realizados en este capítulo se han arribado a las conclusiones siguientes:

- 1) La fábrica ha estado presentando un incumplimiento en los planes de producción, y esto puede verse reflejado porque del 53% de las paradas de la fábrica el 35% han sido ocasionadas por la capacidad de almacén.
- 2) Mediante la aplicación del Método de Expertos se identificó que la capacidad de almacenamiento (**89 toneladas**) es una de las causas que limita el cumplimiento del plan de producción.
- 3) La fábrica presenta una tecnología automatizada que produce **diariamente 46 toneladas**, lo que representan **322 toneladas a la semana**, de las cuales se

distribuyen 135 toneladas a los clientes, mientras que el resto (**187 toneladas**) se acumulan en el almacén y en los pasillos de las áreas de producción. Aspecto que evidencia una falta de coordinación en el segmento de la cadena de suministro que se analiza y para lo cual se propone elevar la capacidad de almacenamiento de las pastas largas.

- 4) Para solucionar el problema identificado se propone la aplicación de un procedimiento de Simulación Dimensional de la capacidad de almacenamiento que permite incorporar todos los elementos que se interrelacionan en su tecnología y brinda una dinámica situacional de las posibles disposiciones internas.

Capítulo III



Capítulo III: Mejora de la Cadena de Suministro de Pastas Alimenticias.

3.1.- Introducción

En este capítulo se implementa un procedimiento para mejorar la actividad de almacenamiento dentro del segmento de la cadena de suministro de pastas alimenticias como el “cuello de botella” que limita la capacidad productiva de la cadena, realizando una caracterización del almacén de Productos Terminados. Además se analizan otras propuestas de mejora para elevar la coordinación en el segmento de la cadena de Pastas Alimenticias.

3.2.- Implementación del procedimiento propuesto para mejorar la actividad de almacenamiento

3.2.1.- Definición de las características del Almacén de Productos Terminados.

Para la Implementación del Procedimiento Propuesto se tiene en consideración que el Almacén a diagnosticar (Productos Terminados) ya existe y se pretende realizar una reorganización de sus áreas para cumplir de forma eficiente con su objetivo fundamental de recepción y almacenamiento de la producción terminada, hasta su extracción de la fábrica para su distribución, así como la recepción y almacenamiento de los materiales auxiliares para la producción. Ver **Figura 3.1**



Figura 3.1: Tipo de Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Sobre la base de reorganizar la instalación, se tienen en cuenta una serie de elementos según sus dimensiones y estructura del rediseño. En la **Figura 3.2** se muestran los parámetros técnicos de dicho almacén, así como sus índices de aprovechamiento, donde ha quedado demostrado que no se están aprovechando al máximo las capacidades de almacenamiento en el Almacén de Productos Terminados. De un área total de 751.5 m² solo se está aprovechando a un 57.4% y el otro 42.6% no se está aprovechando. De un 100%, el 8.38%

representa el aprovechamiento del volumen de almacenamiento y el 14.6% nos indica el índice de aprovechamiento de la altura, que tampoco tiene buen aprovechamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS DEL ALMACÉN No.2 "PRODUCTOS TERMINADOS".															
Dimensiones (m)			Puntal Libre Potencial (m)	Altura Promedio Estiba (m)	Area Total (m²)	Area Util (m²)	Volumen Total (m³)	Volumen Util (m³)	Clasificación del Almacén atendiendo a:						
Largo	Ancho	Altura							Dimensiones		Tipo		Actividad		
									Grande	Pequeño	Techado	No Techado	Alimenticio	No Alimenticio	Mixto
50,1	15,0	9,5	4,8	1,39	751,0	431,2	7134,5	597,9	X		X		X		
Observaciones:															
$\%A = \frac{Area\ Util}{Area\ Total} = 57.4\% \qquad \%V = \frac{Volumen\ Util}{Volumen\ Total} = 8.38\% \qquad \%h = \frac{Altura\ promedio\ Estiba}{Altura} = 14.6\%$															

Figura 3.2: Parámetros Técnicos del Almacén de Productos Terminados. **Fuente:** Expediente Logístico de la UEB" Pastas Alimenticias Cienfuegos". (2015).

3.2.2.- Definición de la Forma de Almacenamiento y sus Dimensiones.

El Elemento de Contención que se utiliza en el Almacén de Productos Terminados es el Palet Americano, con dimensiones de 1000 mm x 1200 mm. La Forma de Almacenamiento que se emplea tanto para las pastas largas como para las muletas es mediante Palet colocados directamente en el piso, sosteniendo cada uno 60 bolsas. Para los espaguetis se logra una altura de 1,0 m mientras que para las muletas es de 1,39 m, representando las muletas el 8% de la producción total de pastas. La necesidad de aumentar capacidad de almacenamiento en dicho almacén se mantiene vigente por lo que se plantean el uso de diferentes propuestas de solución para incrementar las áreas de almacenamiento en la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos.

1) Almacenamiento Directo en el piso.

1.1- Palet 1000 mm x 1200 mm (Americano).

El Almacenamiento Directo en el piso propone dos variantes con la utilización de diferentes formas de almacenamiento, esta permite la utilización del Palet Americano con dimensiones de 1000 mm x 1200 mm, con el uso de un solo nivel de almacenamiento. La **Figura 3.3** muestra la forma de almacenamiento presente en esta propuesta.

Figura 3.3: Forma de almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Utilizando esta forma de almacenamiento, las Pilas se colocarán en el piso a una separación de 100 mm entre bultos y un solo nivel de almacenamiento. La carga presentara un frente de 1000 mm, con un fondo de 1200 mm y una altura de 1000 mm correspondiéndole un peso de 960 kg. El Elemento de Contención tiene una altura de 145 mm y un peso de 30 kg. La **Figura 3.4** muestra las Dimensiones del almacenamiento en Pilas.

Figura 3.4: Dimensiones del almacenamiento en Pilas. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Las Pilas presentaran un Frente Máximo de 1000 mm y un Fondo Máximo de 10300 mm. La Unidad de Carga dispondrá una Altura Máxima de 1145 mm y un Peso total de 990 kg .El nivel de almacenamiento tendrá capacidad para 8 unidades de carga en cada una de las Pilas. La **Figura 3.5** muestra las Dimensiones del Módulo para el almacenamiento en Pilas.

Resumen de Resultados para el Almacenamiento en Pilas

Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto:
 Nombre del Cliente:
 Elaborado por:
 Aprobado por:

Dimensiones de la Unidad de Carga

Tipo de Elemento de Carga:
 Frente de la Unidad de Carga: (mm)
 Fondo de la Unidad de Carga: (mm)
 Altura Total de la Unidad de Carga: (mm)
 Peso total de la Unidad de Carga: (Kg)

Dimensiones Totales de la Pila

Frente Máximo de la Pila: (mm)
 Fondo Máximo de la Pila: (mm)
 Altura Máxima de la Pila: (mm)
 Número Total de Niveles: (Unidades)
 Cantidad de EC: (Unidades)

Dimensiones de los Niveles de la Pila

Descripción	Altura	Frente	Fondo	Nº UC
Nivel 1	0	1000	10300	8

Aceptar Ver Imagen Ayuda

Figura 3.5: Dimensiones del Módulo para el almacenamiento en Pilas. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con el diseño de esta propuesta en el AutoCad se logra una vista Frontal y Lateral más exacta y visible de las 8 Unidades de Carga que contiene el Módulo. Aspecto que trae consigo una panorámica del nivel de almacenamiento con las unidades de carga en 2D y 3D. La **Figura 3.6** muestra las vistas Frontal y Lateral del Módulo.

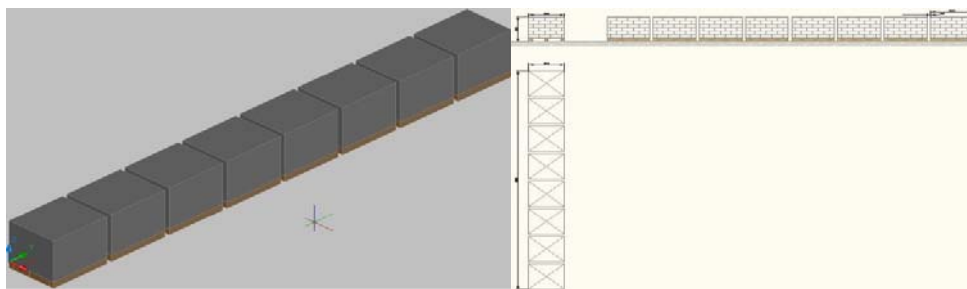


Figura 3.6: Vistas del Módulo. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

1.2- Palet 800 mm x 1200 mm (Europalet).

Esta propuesta también permite el Almacenamiento Directo en el Piso pero con el uso del Europalet que presenta dimensiones de 800 mm x 1200 mm y tiene como semejanza con la propuesta anterior, que existe un solo nivel de almacenamiento. La **Figura 3.7** muestra la forma de almacenamiento presente en esta propuesta.

Datos Generales del Proyecto

Datos que Identifican el Proyecto

Nombre del Proyecto:
 Nombre del Cliente:
 Elaborado por:
 Aprobado por:
 Empresa: ☒ SHITALUKE ☐ DIMENSIA

Formas de Almacenamiento Disponibles

☐ Estanteria Convencional (Rack)
☐ Estanteria Compacta (Drive-In)
☐ Estanteria Cantilever (Voladizo)
☐ Estanteria de Doble Profundidad
☐ Estanteria para Ropa Colgada
☒ Almacenamiento en Pilas (Bloques)
☐ Estanteria Autoportante
☐ Estanteria Autoportante Doble Profundidad

Aceptar Cancelar Ayuda

Se debe seleccionar una Forma de Almacenamiento que se va utilizar en el Proyecto.

Figura 3.7: Forma de almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con esta forma de almacenamiento, del mismo modo que la propuesta anterior, las Pilas son colocadas en el piso a una separación de 100 mm entre bultos y distribuidas también en un solo nivel de almacenamiento. La carga presentara un frente de 800 mm, con un fondo de 1200 mm y una altura de 1000 mm correspondiéndole un peso de 896 kg, ya que la unidad de carga es más pequeña y permite colocar menos bultos. El Elemento de Contención tiene una altura de 145 mm y un peso de 30 kg. La **Figura 3.8** muestra las Dimensiones del almacenamiento en Pilas.

Figura 3.8: Dimensiones del almacenamiento en Pilas. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Las Pilas presentaran un Frente Máximo de 800 mm y un Fondo Máximo de 10300 mm. La Unidad de Carga dispondrá una Altura Máxima de 1145 mm y un Peso total de 926 kg. El nivel de almacenamiento tendrá capacidad para 8 unidades de carga en cada una de las Pilas. La **Figura 3.9** muestra las Dimensiones del Módulo para el almacenamiento en Pilas.

Descripción	Altura	Frente	Fondo	Nº UC
Nivel 1	0	800	10300	8

Figura 3.9: Dimensiones del Módulo para el almacenamiento en Pilas. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

La vista del diseño de esta propuesta de almacenamiento en el AutoCad es semejante a la propuesta anterior. Mostrando una vista Frontal y Lateral de las ocho Unidades de Carga en el nivel. La **Figura 3.10** muestra las vistas Frontal y Lateral del Módulo.

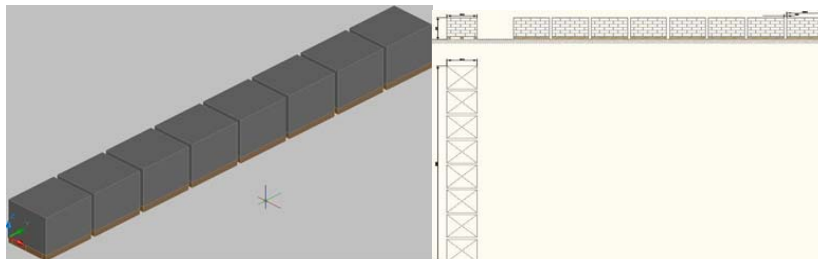


Figura 3.10: Vistas del Módulo. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

1.3- Palet 1000 mm x 1200 mm con Cerchas.

Esta variante permite el uso de Contenedor: Personalizado, utilizando el Palet Americano con dimensiones de 1000 mm x 1200 mm. Con esta propuesta se realizarán dos niveles de almacenamiento. La **Figura 3.11** muestra la forma de almacenamiento.



Figura 3.11: Forma de almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con esta forma de almacenamiento, los Palet son colocados sobre Contenedores y estas estructuras son colocadas en el piso a una separación de 100 mm entre cada una. Estos presentan una altura de 1500 mm desde el nivel del piso hasta el primer nivel. El Contenedor presentara un Frente un frente de 1000 mm, con un fondo de 1200 mm y una altura de 1000 mm correspondiéndole un peso de 1000 kg. La **Figura 3.12** muestra las dimensiones de la Forma de almacenamiento.

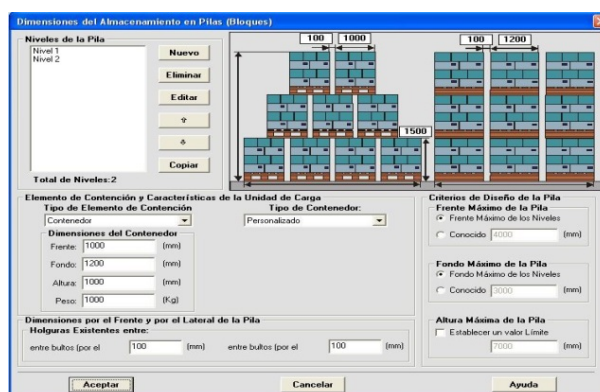


Figura 3.12: Dimensiones de la Forma de Almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Las Pilas presentaran un Frente Máximo de 1000 mm y un Fondo Máximo de 6400mm. Esta dispondrá de una Altura Máxima de 2000 mm. La Unidad de Carga se ubicará a una **Altura Máxima de 1000 mm y un Peso total de 1000kg**, así como un Frente de 1000 mm y un Fondo de 1200 mm. Los niveles de almacenamiento tendrán capacidad para 5 unidades de carga en cada uno. La **Figura 3.13** muestra las Dimensiones del Módulo para el almacenamiento en Pilas.

Descripción	Altura	Frente	Fondo	N° UC
Nivel 1	0	1000	6400	5
Nivel 2	1000	1000	6400	5

Figura 3.13: Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Cerchas. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con el AutoCad se muestra una vista Frontal y Lateral de las 5 Unidades de Carga con sus dos niveles. La **Figura 3.14** muestra las vistas del Módulo para esta propuesta.

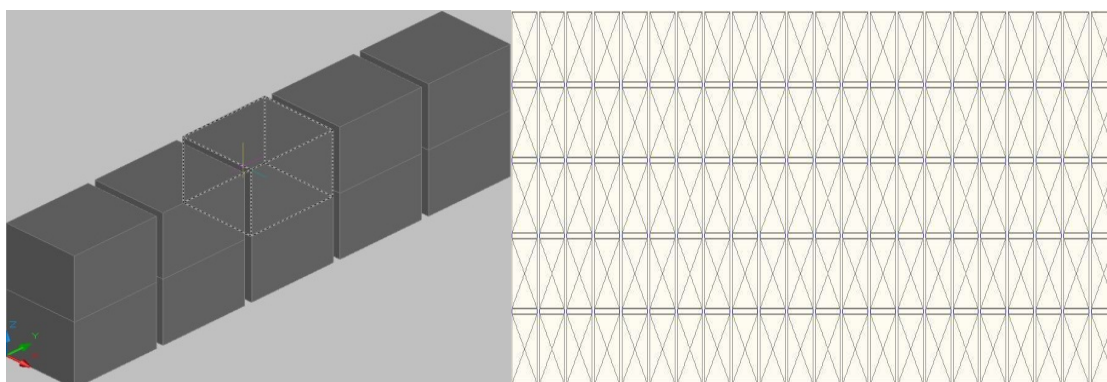


Figura 3.14: Vistas del Modulo. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

2) Almacenamiento sobre Estanterías.

2.1- Estanterías Convencionales utilizando el Palet Americano.

Esta propuesta permite el Almacenamiento sobre Estanterías utilizando el Palet Americano que presenta dimensiones de 1000 mm x 1200 mm y se presentaran niveles de almacenamiento. La **Figura 3.15** muestra la forma de almacenamiento presente en esta propuesta.

Figura 3.15: Forma de almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con esta forma de almacenamiento, los Palet (1000 mm x 1200 mm) son colocados sobre las Estanterías Convencionales, alcanzando tres niveles de almacenamiento para colocar dos Unidades de Carga de forma horizontal en cada uno de ellos. Los Medios de Contención a utilizar presentan una Altura de 150 mm y un Peso de 30 kg. Estos son colocados en el alveolo a una separación de 267 mm, la separación entre la carga y el Larguerillo es de 100 mm. La Carga presenta un Frente de 1000 mm con un Fondo de 1200 mm y una altura de 900 mm correspondiéndole un peso de 960 kg. La **Figura 3.16** muestra las dimensiones de la Unidad de Carga y del Nivel.

Figura 3.16: Dimensiones de la Unidad de Carga y del Nivel. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Luego de realizar un análisis acerca de las dimensiones con que contará la Estantería Convencional utilizando el Palet Americano se determina un Frente Total de 3001 mm, un Fondo total de 1200 mm y una Altura Total (desde el piso) de 3850 mm. Para el uso de esta propuesta se recomienda utilizar dos niveles de almacenamiento para las pastas Largas, mientras que para las muletas utilizar solo uno, ya que mencione anteriormente las muletas representan el 8% de las pastas largas. La Estantería tiene una Profundidad y Frente en el

Poste Vertical de 100 mm. El Frente Interior del Hueco será de 2801 mm mientras que el paso de escala será de 1000 mm. La Altura del Poste Vertical mide 3200 mm y la Altura del Último Nivel es de 2800 mm sin embargo cuando se le coloca la Carga alcanza 3850 mm. La **Figura 3.17** muestra las Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Estanterías Convencionales utilizando el Palet Americano.

Resumen Resultados de las Estanterías Convencionales

Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto:

Nombre del Cliente:

Universidad:

Elaborado por:

Liane Vilches:

Aprobado por:

Alexander Brito:

Dimensiones de los Niveles de la Estantería

Descripción	Alturas del Nivel	Fondo	Nº UC	
Pastas Alimenticias	300	1350	1200	2
Pastas Alimenticias	1550	2600	1200	2
Muletas	2800	3850	1200	2

Dimensiones de la Estantería

Número Total de Niveles:

Paso de Escala: (mm)

Frente Interior del Hueco: (mm)

Frente del Poste Vertical: (mm)

Profundidad del Poste Vertical: (mm)

Altura del Poste Vertical: (mm)

Altura del Último Nivel (NI): (mm)

Altura del Último Nivel (NS): (mm)

Dimensiones Totales de la Estantería

Frente Total de la Estantería: (mm)

Fondo Total de la Estantería: (mm)

Altura Total de la Estantería: (mm)

Capacidad de la Estantería: (UC)

Figura 3.17: Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Estanterías Convencionales utilizando el Palet Americano. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Realizando una modelación de estos datos de esta propuesta en el AutoCAD se obtienen las vistas frontales y Laterales de las Cargas con las Estanterías Convencionales. La **Figura 3.18** muestra la vista Frontal y Lateral del Módulo en el AutoCad.

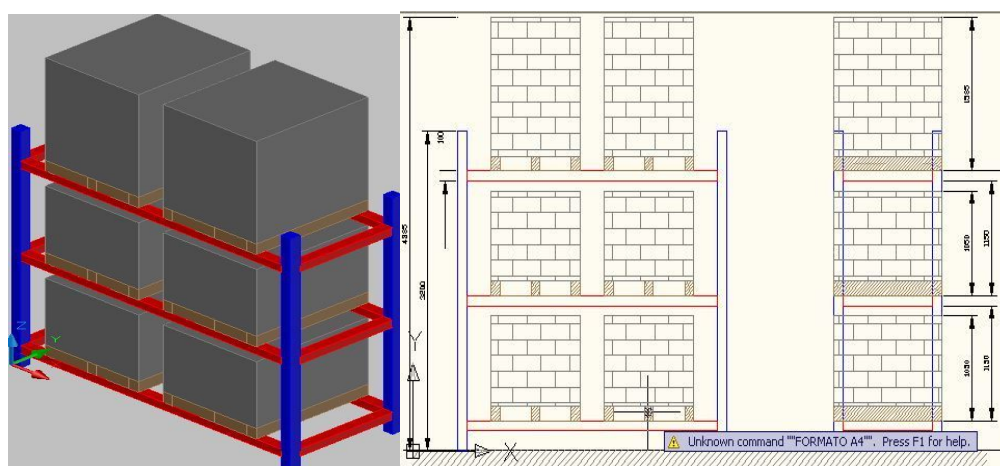


Figura 3.18: Vista Frontal y Lateral del Módulo en el AutoCAD. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

2.2- Estanterías Convencionales utilizando el Europalet.

Esta propuesta permite el Almacenamiento sobre Estanterías utilizando el Palet Europalet que presenta dimensiones de 800 mm x 1200 mm presentando tres niveles de almacenamiento. La **Figura 3.19** muestra la forma de almacenamiento presente en esta propuesta.

Datos Generales del Proyecto

Datos que Identifican el Proyecto

Nombre del Proyecto:

Nombre del Cliente:

Elaborado por:

Aprobado por:

Empresa: ☒ SHITAUKE ☐ DIMENSIA

Formas de Almacenamiento Disponibles

- ☒ Estantería Convencional (Rack)
- ☐ Estantería Compacta (Drive-In)
- ☐ Estantería Cantilever (Voladizo)
- ☐ Estantería de Doble Profundidad
- ☐ Estantería para Ropa Colgada
- ☐ Almacenamiento en Pilas (Bloques)
- ☐ Estantería Autoportante
- ☐ Estantería Autoportante Doble Profundidad

Estanterías con huecos independientes de estiba y pasillos entre cada lineal.

Estanterías más Universales, por la gran variedad de productos que permiten almacenar.

Figura 3.19: Forma de almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con esta forma de almacenamiento, los Palet (800 mm x 1200 mm) son colocados sobre las Estanterías Convencionales, alcanzando tres niveles de almacenamiento para colocar tres Unidades de Carga de forma horizontal en cada uno de ellos. Los Medios de Contención a utilizar presentan una Altura de 150 mm y un Peso de 30 kg. Estos son colocados en el alveolo a una separación de 100 mm, la separación entre la carga y el Larguerillo es también de 100 mm. La Carga presenta un Frente de 800 mm con un Fondo de 1200 mm y una altura de 900 mm correspondiéndole un peso de 896 kg. La **Figura 3.20** muestra las dimensiones de la Unidad de Carga y del Nivel.

Dimensiones de la Unidad de Carga y del Nivel

Características y Dimensiones del Nivel

Descripción del Nivel:

Altura del Tablero: (mm)

Número de Unidades de Carga

Cantidad Horizontales:

Cantidad Verticales:

Holguras Existentes entre:

Bultos Horizontales: (mm)

Carga y Poste Vertical: (mm)

Carga y Larguerillo: (mm)

Criterios de Diseño del Nivel

☐ Establecer Altura Máxima del Nivel

Valor Límite: (mm)

Diagrama: Muestra una vista superior de la unidad de carga con dimensiones: 100 mm entre bultos, 100 mm entre carga y poste, 100 mm entre carga y larguerillo, y 0 mm para el poste.

Elemento de Contención y Características de la Unidad de Carga

Tipo de Elemento de Contención:

Dimensiones del Palet

Frente: (mm)

Fondo: (mm)

Altura: (mm)

Peso: (Kg)

Tipo de Palet:

Dimensiones de la Carga

Frente: (mm)

Fondo: (mm)

Altura: (mm)

Peso: (Kg)

Figura 3.20: Dimensiones de la Unidad de Carga y del Nivel. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005)

Con esta propuesta la Estantería Convencional lograra las mismas dimensiones que la variante anteriormente, pero como diferencia, esta propuesta permitirá la utilización del Europalet con medidas de 800 mm x 1200 mm y la implementación de tres niveles, con este Elemento de Contención se lograra aumentar la capacidad de almacenamiento a 3 Palet, separados a 100 mm cada uno y utilizando 9 paletas por cada módulo. De igual manera se colocaran las pastas largas en los dos primeros niveles y las muletas en el último nivel para

de igual forma lograr mayor capacidad de almacenamiento. La **Figura 3.21** muestra las Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Estanterías Convencionales utilizando el Europalet.

Resumen Resultados de las Estanterías Convencionales

Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto:

Nombre del Cliente:

Universidad:

Elaborado por:

Aprobado por:

Dimensiones de la Estantería

Número Total de Niveles:

Paso de Escala: (mm)

Frente Interior del Hueco: (mm)

Frente del Poste Vertical: (mm)

Profundidad del Poste Vertical: (mm)

Altura del Poste Vertical: (mm)

Altura del Último Nivel (NI): (mm)

Altura del Último Nivel (NS): (mm)

Dimensiones de los Niveles de la Estantería

Descripción	Alturas del Nivel	Fondo	Nº UC	
Pastas Alimenticia	300	1350	1200	3
Pastas Alimenticia	1550	2600	1200	3
Muletas	2800	3650	1200	3

Dimensiones Totales de la Estantería

Frente Total de la Estantería: (mm)

Fondo Total de la Estantería: (mm)

Altura Total de la Estantería: (mm)

Capacidad de la Estantería: (UC)

Figura 3.21: Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Estanterías Convencionales utilizando el Europalet. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Con la Modelación de los datos de esta propuesta en el AutoCAD, se logra una vista Frontal y Lateral más exacta de las Estanterías Convencionales utilizando como elemento de Contención el Europalet. La **Figura 3.22** muestra la vista Frontal y Lateral del Módulo en el AutoCad.

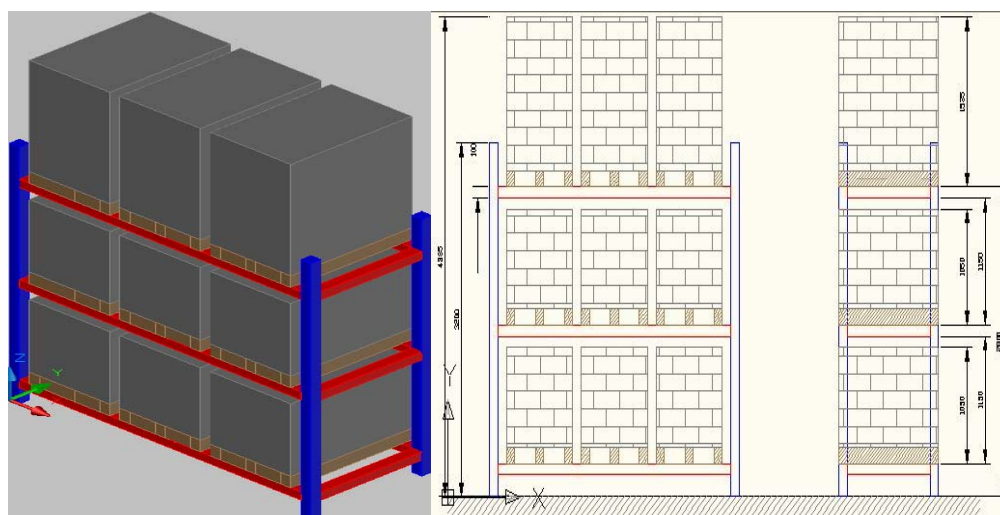


Figura 3.22: Vista Frontal y Lateral del Módulo en el AutoCAD. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

2.3- Estanterías Compactas utilizando el Palet Americano.

Esta propuesta permite el Almacenamiento sobre Estanterías utilizando el Palet Americano que presenta dimensiones de 1000 mm x 1200 mm logrando tres niveles de almacenamiento. La **Figura 3.23** muestra la forma de almacenamiento presente en esta propuesta.

Figura 3.23: Forma de almacenamiento. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005)

Con esta forma de almacenamiento, los Palet (1000 mm x 1200 mm) son colocados sobre la Esteria Compacta, alcanzando tres niveles de almacenamiento para colocar dos Unidades de Carga de forma horizontal en cada uno de ellos. Los Medios de Contención a utilizar presentan una Altura de 150 mm y un Peso de 30 kg. Estos son colocados en la Esteria una separación de 75 mm entre los Bultos y el Poste, la separación entre la Carga y el Soporte es también de 200 mm. La Carga presenta un Frente de 1200 mm con un Fondo de 1000 mm y una Altura de 900 mm, a la cual le corresponde un peso de 960 kg. **La Figura 3.24 muestra las dimensiones de la Unidad de Carga y de un Nivel de las Esterias Compactas.**

Figura 3.24: Dimensiones de la Unidad de Carga y de un Nivel de las Esterias Compactas. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Luego de realizar un análisis acerca de las dimensiones con que contará la Esteria Compacta utilizando el Palet Americano se determina un Frente del Pasillo (Drive-In) de 1100 mm y la Profundidad y el Frente del poste Vertical miden 100 mm. La Altura del último nivel es de 2870 mm, mientras que cuando soporta la carga toma una Altura (desde el piso) de 3915 mm. La altura del entramado es de 60 mm y el Frente del Soporte Lateral mide 200 mm. Para el uso de esta propuesta se recomienda utilizar tres niveles de almacenamiento para así

lograr aumentar en capacidad. El Frente Total de la Estantería cuenta con 1400 mm, el Fondo Total de la Estantería es de 2075 mm y la altura total de la Estantería es de 4175. La **Figura 3.25** muestra las Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Estanterías Compactas utilizando el Palet Americano.

Resumen de Resultados de las Estanterías Compactas (Drive-In)

Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto:

Nombre del Cliente:

Elaborado por:

Aprobado por:

Dimensiones de los Niveles de la Estantería

Descripción	Alturas del Nivel	Frente UC	Nº UC
Muletas	0	1200	2
Pastas Alimenticias	1345	1485	2
Pastas Alimenticias	2730	2870	2

Dimensiones de la Estantería

Número Total de Niveles:

Frente del Pasillo (Drive-In): (mm)

Frente del Poste Vertical: (mm)

Profundidad del Poste Vertical: (mm)

Altura del Enramado: (mm)

Frente del Soporte Lateral: (mm)

Altura del Último Nivel (N1): (mm)

Altura del Último Nivel (N5): (mm)

Dimensiones Totales de la Estantería

Frente Total de la Estantería: (mm)

Fondo Total de la Estantería: (mm)

Altura Total de la Estantería: (mm)

Capacidad de la Estantería: (UC)

Buttons: Aceptar, Ver Imagen, Ayuda

Figura 3.25: Dimensiones del Módulo para el almacenamiento con Estanterías Compactas utilizando el Palet Americano. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Realizando una Modelación de los datos de esta propuesta en el AutoCAD se logra una vista Frontal y Lateral más exacta de las Estanterías Compactas utilizando como Elemento de Contención el Palet Americano. La **Figura 3.26** muestra la vista Frontal y Lateral del Módulo en el AutoCad.

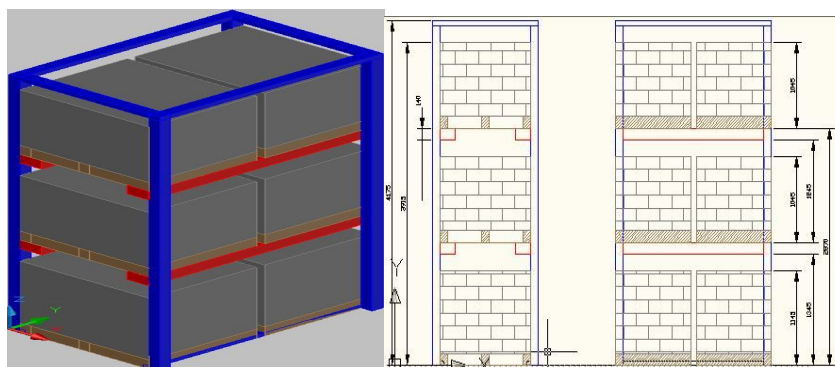


Figura 3.26: Vista frontal y Lateral del Módulo en el AutoCAD.

3.3.3.- Definición de los pasillos existentes.

El Medio de Manutención disponible en el Almacén de Productos Terminados es una Contrapesada de 4 Ruedas, marca Mitsubishi y utiliza combustible (Diesel), aspecto que según la Sociedad Cubana Logística no es recomendable en los almacenes de productos alimenticios, ya que corre el riesgo de que pueda ser transferido algún olor característico a los productos almacenados, por lo que se propone la utilización de un nuevo Medio de

Manipulación que sea Eléctrico. Las dimensiones del Medio de Manutención (Carretilla) y la Unidad de Carga son de fundamental importancia para determinar el ancho del Pasillo de Trabajo, ya que las dimensiones de la carretilla, así como de la carga y el entorno, definirá las dimensiones del pasillo en que se podrá mover el Medio de Manutención sin que se vean afectadas las demás áreas del Almacén. La Carretilla tiene un Radio de Giro de 1910 mm, la Distancia Eje-Talón es de 375 mm y la Distancia Menor al Punto de Giro es de 630 mm. La máquina tiene una anchura de 1000 mm y una Velocidad de Giro de 5 km/h. Las Horquillas de la Carretilla, cuentan con una Longitud Total 1100 mm y una Anchura Total de 950 mm. El Pasillo de trabajo genera un ancho 3685 mm, dentro de los cuales estarán incluidos los 1200 mm del Elemento de Contención y los 200 mm del Margen de Seguridad del pasillo. La **Figura 3.27** muestra las Dimensiones del Pasillo de Trabajo.

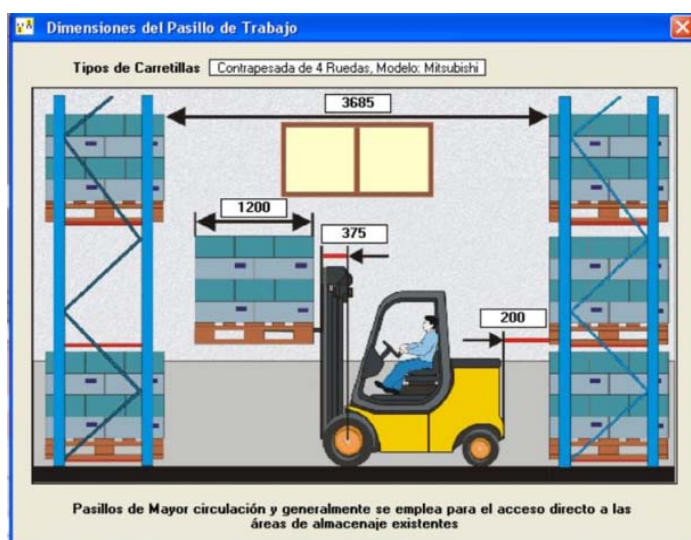


Figura 3.27: Dimensiones del Pasillo de Trabajo. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

3.3.4.-Definir Dimensiones Constructivas e Inter - Módulos del Almacén.

Estructura Constructiva del Local para el Almacenamiento Directo en el Piso y sobre Estanterías.

El Almacén de Productos Terminados está construido por Bloque de Hormigón así como el Material de las Vigas. La Cubierta está estructurada por Dos Aguas y el valor de la Pendiente es de 5°. El Cerramiento tiene un Espesor de 100 mm y presenta un espesor en la Cubierta de 140 mm. La Altura de las Correas es de 300mm y las Cerchas presentan una altura de 700mm para el Almacenamiento Directo en el Piso y 600 mm para el almacenamiento sobre Estanterías. La **Figura 3.28** muestra la Estructura Constructiva del Local para el Almacenamiento Directo en el piso y sobre Estanterías.

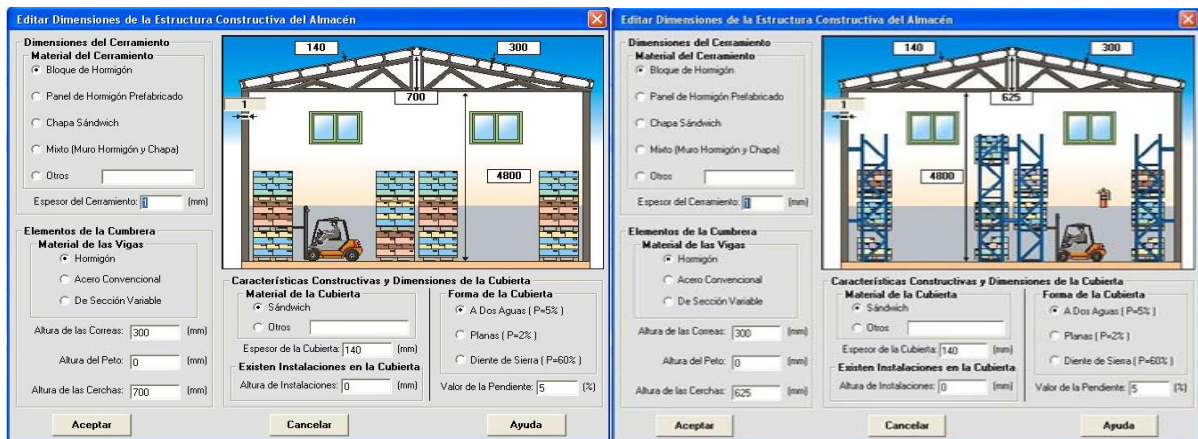


Figura 3.28: Estructura Constructiva del Local para el Almacenamiento Directo en el piso y sobre Estanterías. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Dimensiones Inter - Módulos del Local para el Almacenamiento Directo en el Piso y sobre Estanterías.

Almacenamiento Directo en el piso

El Almacén presenta una Altura Bajo Cerchas de 4800 mm, la Pila y Pared se encuentran a una distancia de 100 mm, entre la Estantería y el Pilar existe una separación también de 100 mm, dos Pilas se van a encontrar separadas por 100 mm y la Sección del Pilar es de 200 mm. Además se muestran las dimensiones de las Pilas y los Pasillos dentro de la estructura constructiva del Almacén. La **Figura 3.29** muestra las Dimensiones Inter – Módulos del almacenamiento Directo en el piso.

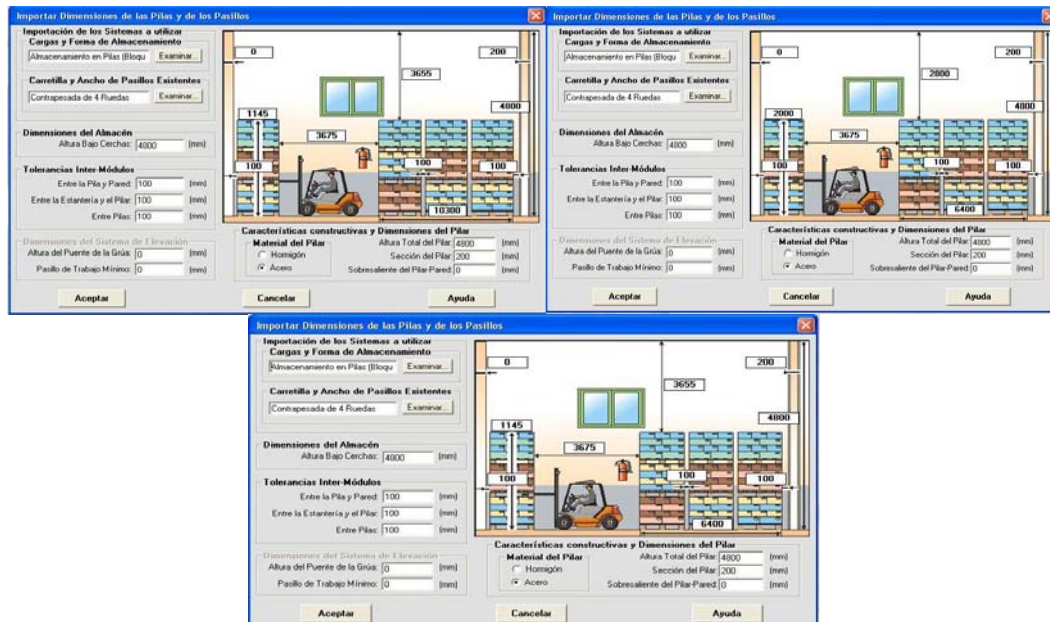


Figura 3.29: Dimensiones Inter – Módulos del almacenamiento Directo en el piso. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

Almacenamiento sobre Estanterías

En el Almacenamiento sobre Estanterías, al igual que en el Almacenamiento Directo en el Piso el Almacén presenta una Altura Bajo Cerchas de 4800 mm, la Pila y Pared se encuentran a una distancia de 100 mm, la Estantería y el Pilar se encuentran separados por 100 mm, dos Pilas se encuentran separadas por 200 mm y 300 mm y la Sección del Pilar es de 200 mm. La **Figura 3.30** muestra las Dimensiones Inter – Módulos del almacenamiento sobre Estanterías.

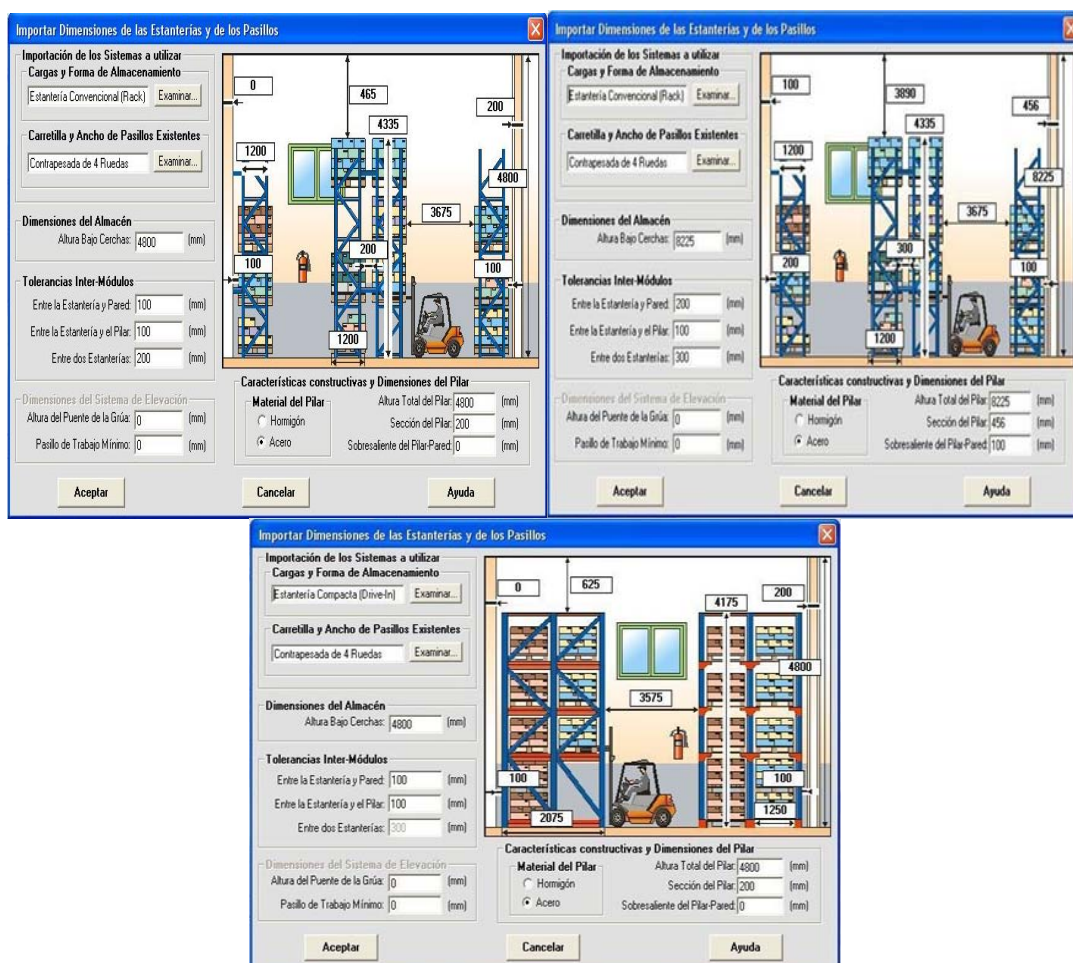


Figura 3.30: Dimensiones Inter – Módulos del almacenamiento sobre Estanterías. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

3.3.5.-Definición de la Disposición Interna Final del Almacén y Simulación Dimensional del Almacén.

1.1- Palet 1000 mm x 1200 mm (Americano).

Luego que se realiza un análisis de la Disposición Interna del Almacén y la Simulación Dimensional de este con la propuesta del almacenamiento en Pilas (Bloques) utilizando el

Palet Americano se determina que el Almacén dispondrá de una Superficie de Almacenaje de 420m^2 y contará de un Volumen de 2016 m^3 , por lo que se determina una Capacidad Máxima de 182 toneladas La **Figura 3.31** muestra la Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén.

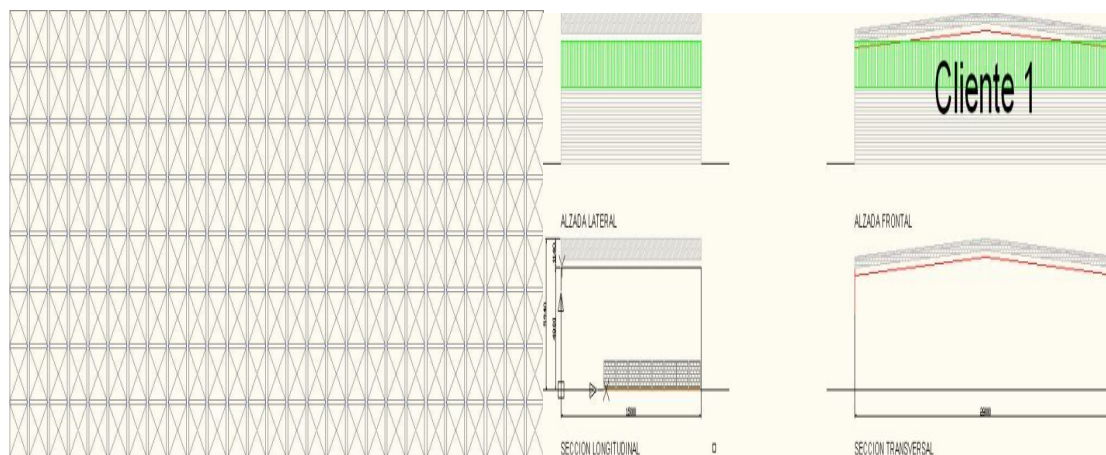


Figura 3.31: Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

1.2- Palet 800 mm x 1200 mm (Europalet).

Según las dimensiones de los módulos, con esta propuesta se logra una Capacidad Máxima de 213 toneladas. La **Figura 3.32** muestra la Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén.

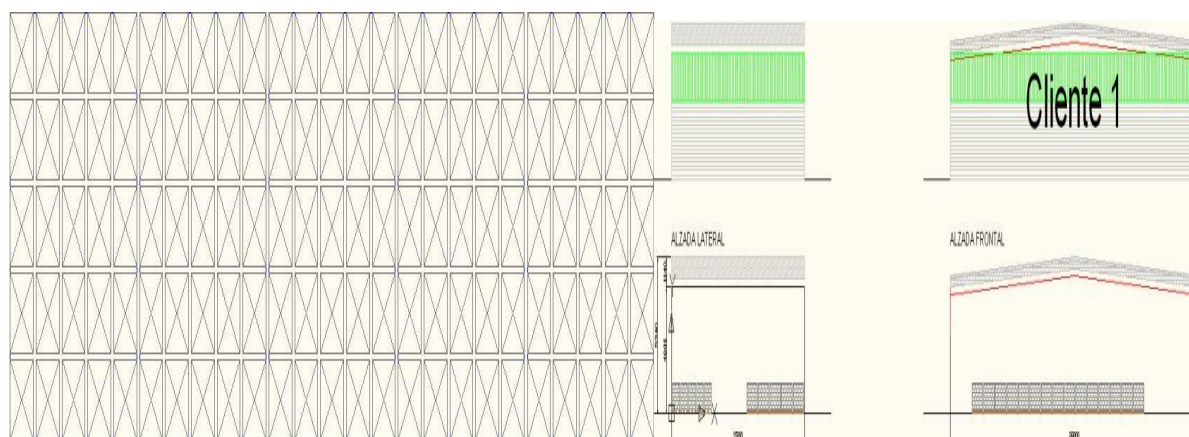


Figura 3.32: Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

1.3- Palet 1000 mm x 1200 mm con Cerchas.

Esta propuesta garantiza una Capacidad Máxima de 313 toneladas, las cuales quedan distribuidas en el Almacén de forma Frontal y lateral como se muestra en la **Figura 3.33**

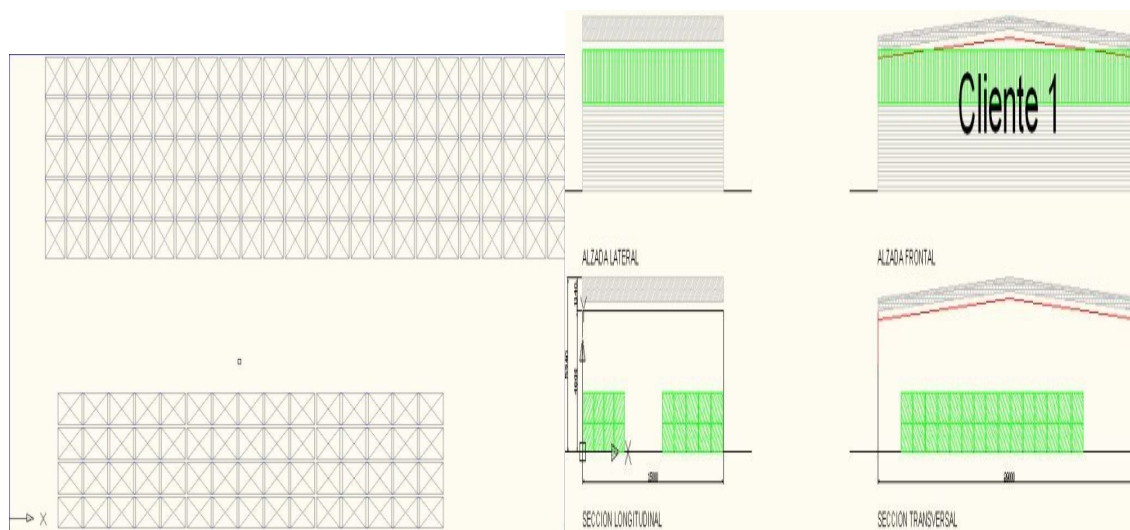


Figura 3.33: Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

2.1- Estanterías Convencionales utilizando el Palet Americano.

Con la implementación de esta propuesta se logra una Capacidad Máxima de 193 toneladas que se distribuyen en el Almacén como se muestra en la **Figura 3.34**.

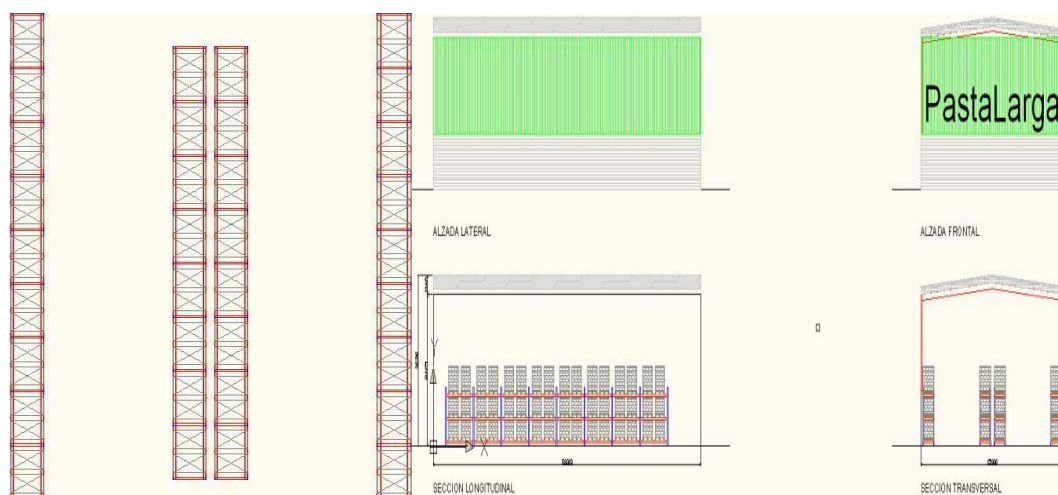


Figura 3.34: Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

2.2- Estanterías Convencionales utilizando el Europalet.

Con esta propuesta se logra una Capacidad Máxima de 272 toneladas las cuales quedaran distribuidas de acuerdo a la Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén como se muestra en la **Figura 3.35**.

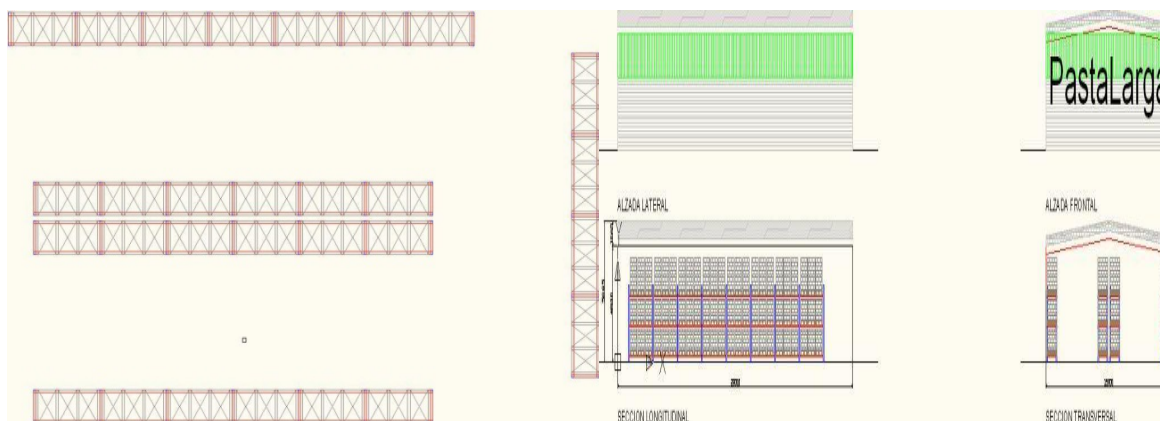


Figura 3.35: Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

2.3- Estanterías Compactas utilizando el Palet Americano.

En esta propuesta se determinan 319 toneladas que se logran distribuir en el Almacén de acuerdo a su Distribución en Planta. La **Figura 3.36** muestra Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén

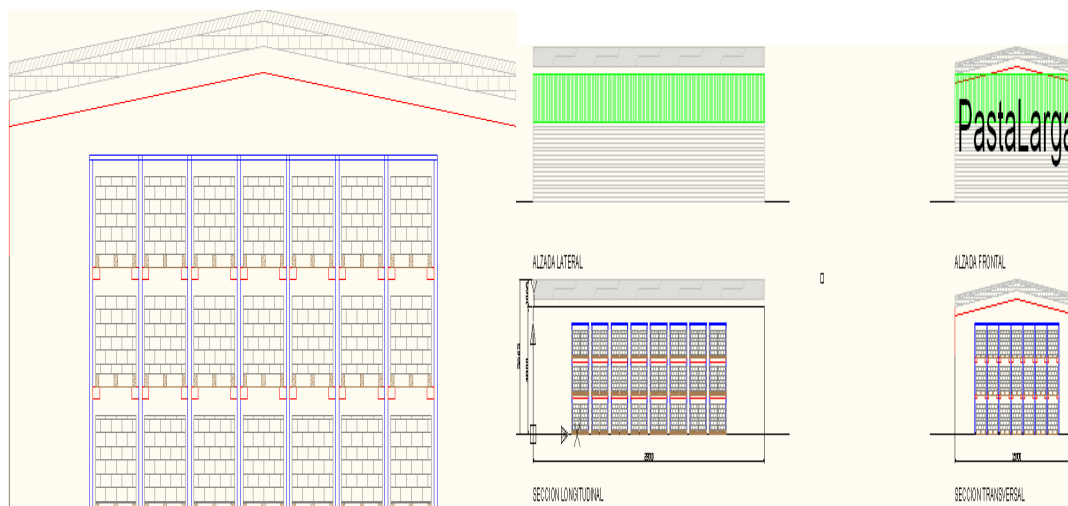


Figura 3.36: Disposición Interna de los Apilamientos y la Simulación Dimensional del Almacén. **Fuente:** Brito Brito, A. (2005).

3.4.- Análisis de la Cadena con la nueva Propuesta de Solución.

Viendo la necesidad de aumentar capacidad de almacenamiento de la Producción Terminada en la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos se realiza un análisis de la cadena con cada una de las propuestas anteriormente mencionadas y para ello se muestra la **Tabla 3.1**, en la cual se desarrolla un balance teniendo en cuenta los días de producción, capacidad que dispone cada una de las variantes y la transportación con que cuenta la fábrica.

Capacidad del Almacén de Productos Terminados									
			182 T	213 T	313 T	193 T	272 T	319 T	
	Día	Producción	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3	Transportación
1	Lunes	46 T	17 T	17 T	17 T	17 T	17 T	17 T	29 T
2	Martes	46 T	39 T	39 T	39 T	39 T	39 T	39 T	24 T
3	Miércoles	46 T	56 T	56 T	56 T	56 T	56 T	56 T	29 T
4	Jueves	46 T	78 T	78 T	78 T	78 T	78 T	78 T	24 T
5	Viernes	46 T	95 T	95 T	95 T	95 T	95 T	95 T	29 T
6	Sábado	46 T	141 T	141 T	141 T	141 T	141 T	141 T	0
7	Domingo	46 T	187 T	187 T	187 T	187 T	187 T	187 T	0
8	Lunes	46 T		204 T	204 T	204 T	204 T	204 T	29 T
9	Martes	46 T		226 T	226 T		226 T	226 T	24 T
10	Miércoles	46 T			243 T		243 T	243 T	29 T
11	Jueves	46 T			265 T		265 T	265 T	24 T
12	Viernes	46 T			282 T		282 T	282 T	29 T
13	Sábado	46 T			328 T			328 T	0

Tabla 3.1: Análisis de capacidad de almacenamiento de cada una de las variantes. **Fuente:** Elaboración Propia.

En la **Variante 1.1** sobre el almacenamiento directo en el piso utilizando el Palet 1000 mm x 1200 mm (Americano), se logra una capacidad máxima de 182 toneladas, lo que significa que se puede producir por siete días en iguales condiciones de producción y distribución, para el llenado completo del almacén. La **Variante 1.2** sobre el almacenamiento directo en el piso pero con la utilización del Palet 800 mm x 1000 mm (Europalet), se obtiene una capacidad de 213 toneladas. Como consecuencia se podrá producir por nueve días manteniendo un flujo constante de producción hasta el llenado del almacén. En la **Variante 1.3** utilizando el Palet 1000 mm x 1200 mm con Cerchas tiene una capacidad de 313 toneladas, siendo esta una de las variantes que más capacidad alcanza, trayendo consigo una producción constante durante trece días para que se logre un abarrotamiento de los productos en el almacén. La **Variante 2.1** sobre el almacenamiento en Estanterías Convencionales utilizando el Palet Americano se define una capacidad de 193 toneladas, garantizando así ocho días para el llenado del almacén. En la **Variante 2.2** se determina una capacidad de 272 toneladas, como resultado se

podrá producir durante doce días para que el almacén se encuentre en óptimas condiciones de almacenamiento. La **Variante 2.3** aunque es la última pero no menos importante, tiene capacidad para almacenar 319 toneladas. Esta es la variante que obtiene mayor flujo de producción, garantizando trece días para que el Almacén realice sus funciones de forma insuperable.

3.5.- Otras propuestas de mejora para la Cadena de Pastas Alimenticias.

Además de las Propuestas de almacenamiento que se dejaron modeladas anteriormente, también se exponen otras variantes para mejorar la Cadena de Pastas Alimenticias y que garanticen un flujo productivo constante.

- Eliminar Almacén de materias primas y utilizarlo para productos terminados.

Eliminar la entrada de materia prima por sacos y que solo sea almacenada en los silos(a granel), alternativa que nos dará la posibilidad de eliminar las mermas que existen cuando se vierten los sacos en la caja de carga y tomando el almacén de materias primas para almacenar producción terminada se logra una capacidad de almacenamiento por encima del 50%.

- Utilizar otros medios de manipulación que generen menos espacios para sus movimientos.

Algunos de estos medios de manipulación que generen menor espacio para su movimiento son:

Trilaterales



Retractiles



- Aumentar la altura de las Cargas.

La altura de las cargas se puede aumentar usando cintas que permitan soportar el peso y que aunque se aumente la altura no tiendan a resbalar las bolsas.

- Utilizar otros Medios de Almacenamiento que aumenten la altura de Almacenaje.

Los medios de almacenamiento que permitirán aumentar la altura son los contenedores que serán capaces de soportar el peso de las pastas y aprovechar la altura del almacén.



- Utilizar otros medios de manipulación que elimine espacios y disminuya el tiempo de carga de los camiones

Para la entrega o despacho de la producción terminada se analiza la posibilidad de colocar en el Almacén de Productos Terminados un transportador que permita una mejor extracción de las cargas y traslado a la zona de formación de pedidos, proporcionando un mejor acceso a la carga de las mercancías en los medios de transporte. Con esta nueva propuesta se facilitará el trabajo de Despacho, siendo esta una de las actividades más importantes que se realizan en el Almacén. La **Figura 3.10** muestra el transportador para la entrega o Despacho de los productos terminados.

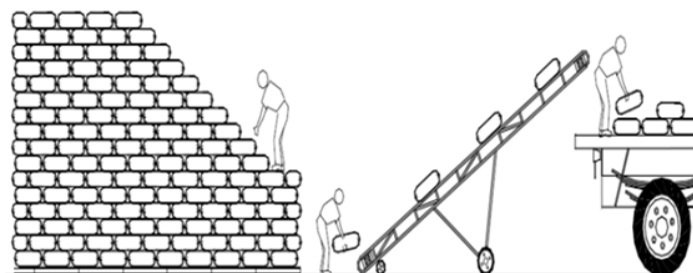


Figura 3.10: Transportador para la entrega o Despacho de los productos terminados. **Fuente:** San Roman Gay, I., Correa García, O., Torres Gemeil, M., Alvares Puentes, H. R, &Hernández Ruiz, L. (2009).

- Aumentar capacidad de Transportación.

Adquirir o subcontratar mayor cantidad de camiones para garantizar un flujo constante de distribución y así evitar que el Almacén se llene por esta causa. Con esta variante se puede mejorar en gran medida, ya que el cuello de botella se encuentra ahora en la transportación.

3.6.- Conclusiones Parciales del capítulo III

De los análisis realizados en este capítulo se han arribado a las conclusiones siguientes:

- 1) La aplicación del Procedimiento Propuesto permite mejorar la actividad de almacenamiento dentro del segmento de la cadena de suministro, eliminando el cuello de botella que limita la capacidad productiva de la cadena.

- 2) La **Variante 2.3** que determina almacenar la Producción Terminada sobre Estanterías Compactas es la que brinda mayor capacidad de almacenamiento, logrando acumular 319 toneladas sin que se vea afectado el flujo del Almacén.
- 3) La implementación de otras variantes de solución para mejorar la Cadena de Pastas Alimenticias lograran mayores índices de capacidad para almacenar la Producción Terminada.

Conclusiones



Conclusiones Generales

De los análisis y resultados obtenidos se puede concluir que:

- 1) La UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos está presentando incumplimientos en los planes de producción, evitando un logro de su misión y visión, marcándose negativamente en el mercado Nacional.
- 2) El Análisis de la coordinación dentro del segmento de la Cadena, refleja la necesidad de aumentar la capacidad de almacenamiento por encima de las 300 toneladas, para lograr así, un mayor nivel de competencia para la UEB “Pastas Alimenticias Cienfuegos”.
- 3) Con la implementación del Procedimiento Propuesto se determinan un conjunto de variantes con el objetivo de aumentar capacidad de almacenamiento de la Producción Terminada en la UEB “Pastas Alimenticias Cienfuegos”.

Recomendaciones



Recomendaciones

Luego de los resultados mostrados anteriormente se recomienda:

- 1- Que los directivos hagan un profundo análisis de los resultados obtenidos en dicha investigación para determinar cuáles son las formas más eficientes de aumentar capacidad de almacenamiento en la fábrica.
- 2- En perspectiva ver como se reorganiza la transportación porque el sistema de transportación no da abasto en el sistema de producción y almacenamiento de la fábrica.
- 3- No se pueden ver las propuestas de mejoras como vías de solución separadas, sino también de forma combinada, no solo sería satisfactorio aumentar la capacidad de almacenamiento, también la capacidad de distribución para lograr eficiencia y eficacia.

Bibliografía



Bibliografía

- Acevedo Suárez, J. A. & Gómez Acosta, M. I. (s.d.). *La Gestión de la Cadena de Suministro*.
- Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M. I., & Urquiaga Rodríguez, A. J. (2001, Abril). *Gestión de la Cadena de Suministro*.
- Acevedo Suárez, J. A, Urquiaga Rodríguez, A. J., Acosta Meléndez, L. & Gómez Acosta, M. I. (1999). *Diagnóstico del Estado de la Logística en Cuba*.
- Acevedo Suárez, J. A, Urquiaga Rodríguez, A. J., Gutiérrez Pradere, A. M., Acosta Meléndez, L. de la C., Gómez Acosta, M. I., González González, R., et al. (s.d.). *Fundamentos de la Logística Moderna*.
- Acevedo Suárez, J. A. (s.d.). *La Gestión de la Cadena de Suministro*. CUJAE, La Habana.
- Acevedo Suárez, J.A., Urquiaga Rodríguez, A. J., Gutiérrez Pradere, A. M., Acosta Meléndez, L. de la C., Gómez Acosta, M. I., González González, R., et al. (2010). *La Logística Moderna en la Empresa*. Vedado, La Habana: Félix Varela.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. (Quinta). México: Pearson Educación, México.
- Ballou, R. H. (s.d.). *Logística Empresarial. Control y Planificación*. (Díaz de Santos, S: A.).
- Brito Brito, A., Santana Vizcaíno, R., & Concepción, E. (2005). *Procedimiento Automatizado para la Simulación Dimensional de Almacenes*.
- Calahorra, R., Lamban, P., Royo, J. A., Sáenz, J., & García, C. (2006). *Buenas Prácticas en la gestión de la cadena de suministro: Estudio Empírico*. Fundación Economía Aragonesa.
- Cespón Castro, R, & Auxiliadora Amador, M. (s.d.). *Administración de la Cadena de Suministro*. Universidad Tecnológica Centro Americana UNITEC.
- Christopher, M. (2002). *Logística. Aspectos Estratégicos*. México, D.F: Limusa Noriega.
- Expediente Logístico de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos*. (s.d).
- Ezequiel Torrandell, C. (s.d.). *Logística y gestión de la cadena de suministro. Los Nuevos Desafíos*.
- Garfias, F. (2007). *Optimizando la Cadena de Suministro mediante un eficiente control de documentos*.

- Gómez Acosta, M. I., & Acevedo Suárez, J. A. (2001, Enero). *La Logística Moderna y la Competitividad Empresarial*.
- Gómez Acosta, M. I., López Joy, T. & Acevedo Suárez, J. A. (2015, Febrero). *Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial XI Edición*. CUJAE.
- Gómez Acosta, M. I., López Joy, T. & Acevedo Suárez, J. A. (2015, Febrero). *Cadena Suministro*.
- Gómez Figueroa, O., Diéguez Matellán, E. L., Negrín Sosa, E. & Pérez Gosende, P. A. (2007). *Localización y Distribución en Planta de instalaciones de producción y servicios (Apuntes para un libro de texto)*.
- Gutiérrez Pradere, A. M. (2002, Mayo). *Gestión de Almacenes*.
- Hernández Maden, R. (1998). *Generalidades sobre el Almacenamiento*.
- Hernández Muñoz, R. F. (s.d.). *Libro de Logística de Almacenes*.
- Herrera Farfán, A. (2007). *Administración Logística*.
- Jiménez Sánchez, J. E. (s.d). *Los factores críticos de éxito de la cadena de suministro*.
- Jiménez Sánchez, J. E., & Hernández García, S. (2002). *Marco Conceptual de la Cadena de Suministro: un nuevo enfoque logístico*. Instituto Mexicano del Transporte.
- Palazón Núñez, D. (2013). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario en la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos*. (Trabajo de Diploma), Carlos Rafael Rodríguez.
- Quesada Sevilla, A. (2013). *Propuesta de Mejora en el Proceso de Gestión de la Información Bibliográfica de la Universidad de Cienfuegos* Carlos Rafael Rodríguez. (Trabajo de Diploma), Carlos Rafael Rodríguez.
- Ramírez Echeverri, S. (2010). *Modelización de una cadena de abastecimiento (Supply Chain) para el sector textil confección en el entorno colombiano*. (Tesis de Maestría en Ingeniería de sistemas). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2001/1/71656936.20101.pdf>.
- Ribas Vila, I., & Companys Pascual, R. (2007). *Estado del arte de la planificación colaborativa en la cadena de suministro: Contexto determinista e incierto*.
- Ros, L., Campuzano, F., De la Fuente, V. & De Nieves, C. (2003). *Modelo integrado de las Cadenas de Suministro Directa e Inversa*. Valladolid-Burgos.

- San Roman Gay, I., Correa García, O., Torres Gemeil, M., Alvares Puentes, H. R., & Hernández Ruiz, L. (2009). *Almacenes de Alimentos. Principales elementos a conocer*. LOGICUBA.
- Sánchez Cabezón, V. (2005). *Las tendencias en la Cadena de Suministro*. Foxit Reader.
- Torres Gemeil, M. & Mederos Cabrera, B. (2005). *Fundamentos de la Logística*. (Primera Edición.). Universidad de Pinar del Río: "Hermanos Saíz Montes de Oca" y la Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la ANEC.
- Torres Gemeil, M., Mederos Cabrera, B. & Daduna, J.R. (2004). *Logística .Temas seleccionados Tomo II*. (Primera). La Habana y Berlín: Feijóo.
- Torres Gemeil, M., Mederos Cabrera, B., & Daduna, J.R. (2003). *Logística .Temas seleccionados Tomo I*. (Primera.). La Habana: Feijóo.
- Torres Gemeil, M., Mederos Cabrera, B., & Daduna, J.R. (s.d.). *Logística .Temas seleccionados Tomo III*.
- Torres Gemeil, M., San Román Gay, I., Álvarez Puentes, H. R., Correa García, O. & Hernández Ruíz, L. (s.d). *Capacidad de Almacenamiento. Cálculo y medidas para incrementarla*.
- Urquiaga Rodríguez, A. J. & Torres Cabrera, L. (2007). *Fundamentos teóricos sobre Gestión de Producción*. (2007). Félix Varela.
- Vilana Arto, J. R. (2011). *La Gestión de la Cadena de Suministro*. Recuperado de http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75237/componente75235.pdf.
- Vivanco Jaramillo, E. G. (2014). *Estudio de la cadena de abastecimiento y su incidencia en la rentabilidad de la empresa OCEAN PRODUCT en la ciudad de Arenillas para el 2014*. (Tesis Grado, Internacional) SEK Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/992/1/TESIS%20FINAL%20EDGAR%20VIVANCO%20PDF.pdf>.

A nexos



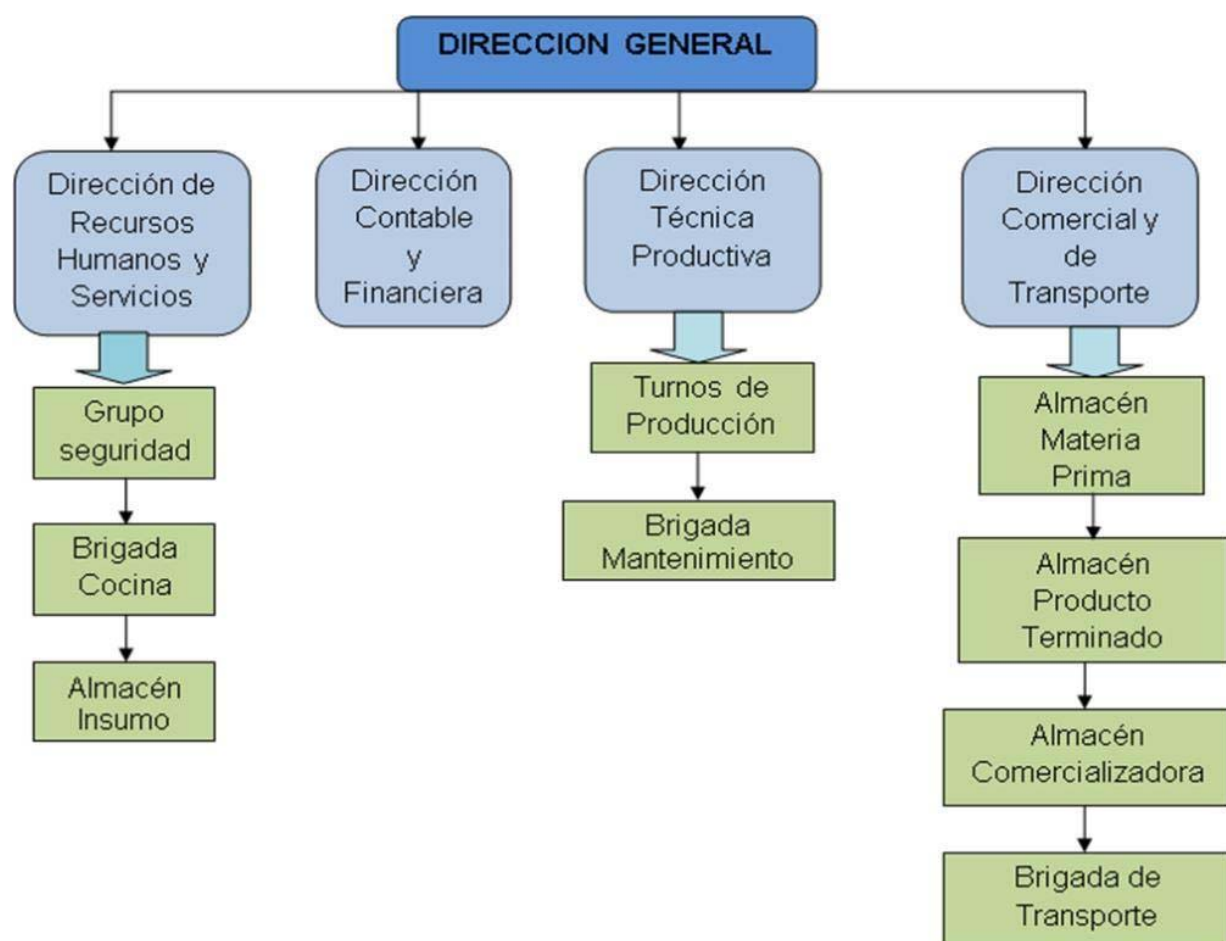
Anexo 1: Fotos de la Fábrica en construcción.



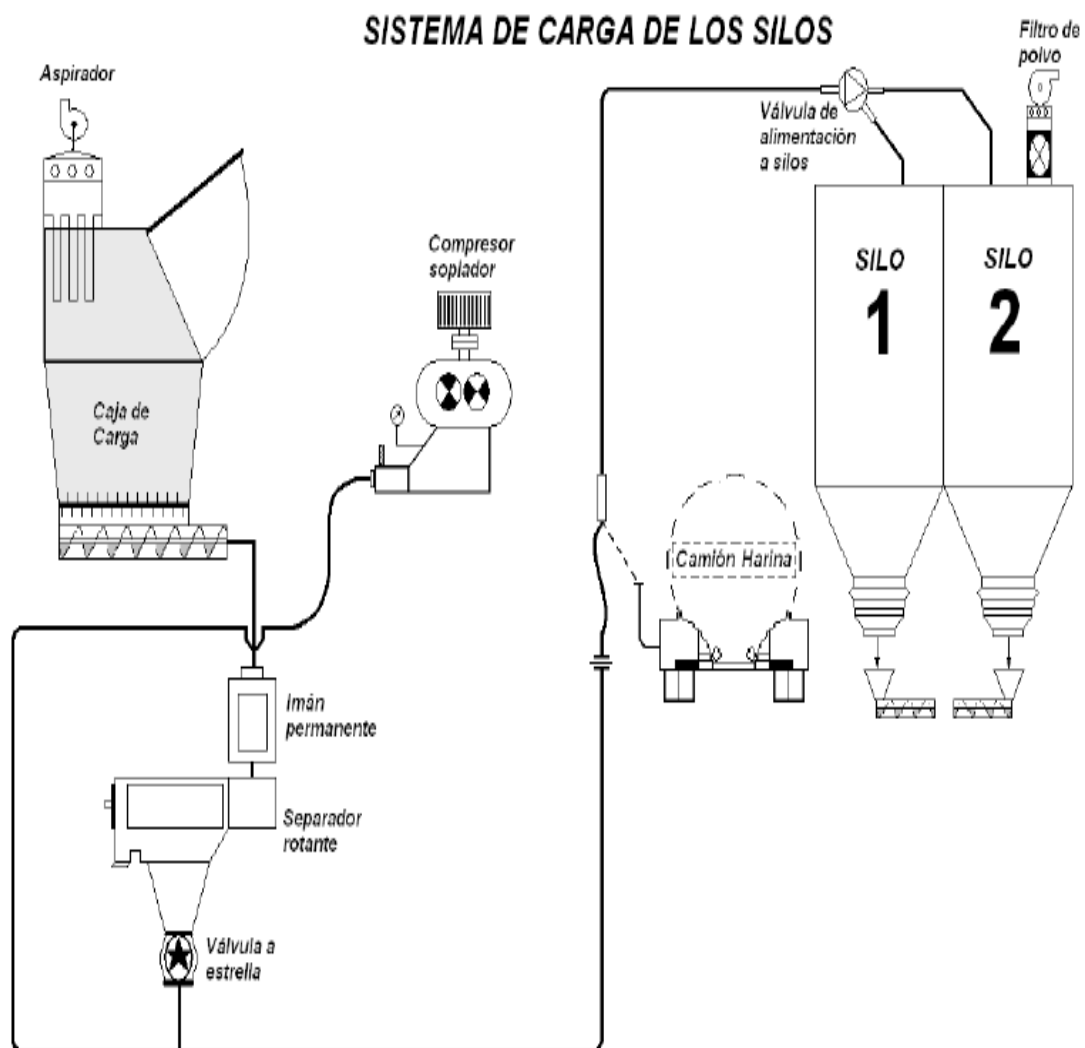
Anexo 2: Fotos de la Fábrica



Anexo 3: Organigrama de la UEB Pastas Alimenticias Cienfuegos

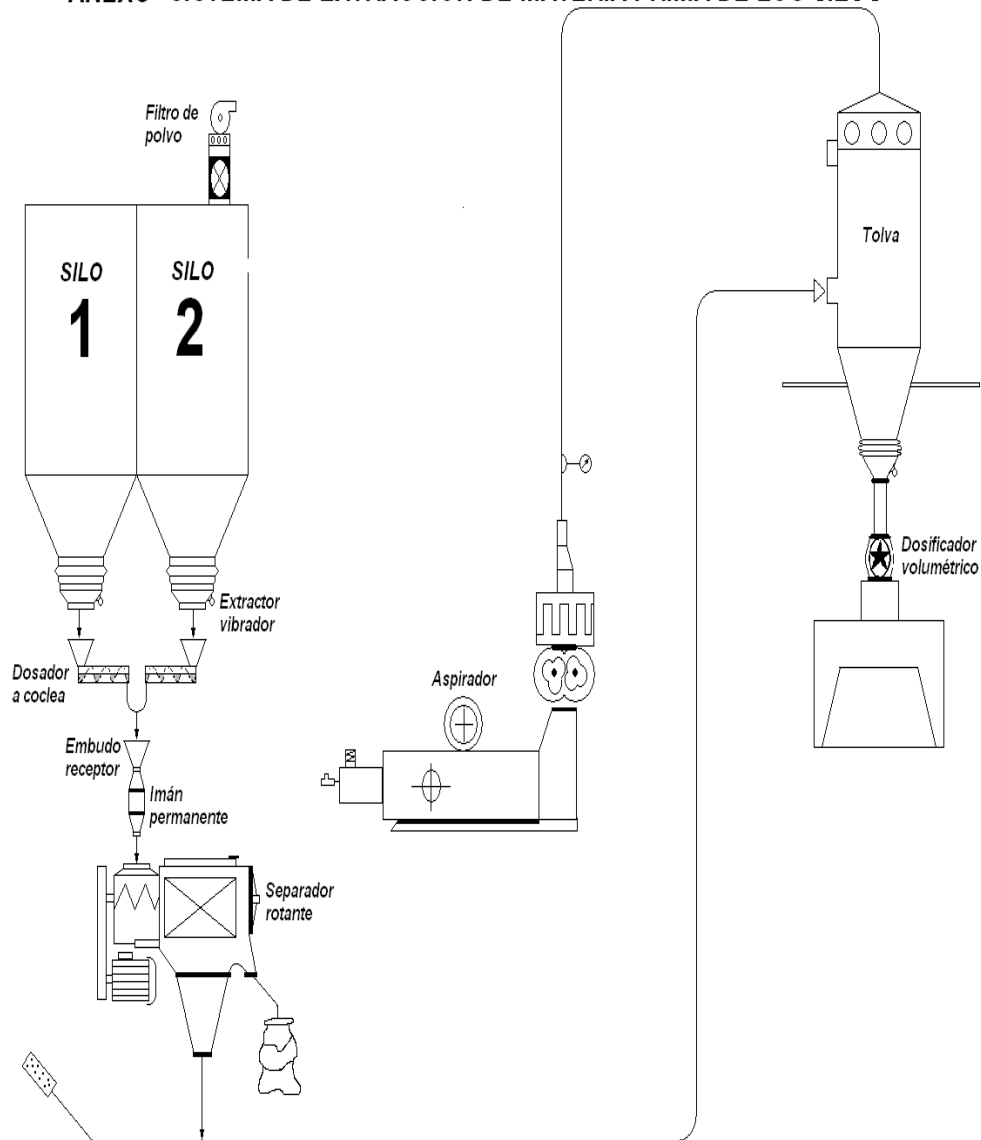


Anexo 4: Sistema de carga de los silos



Anexo 5: Sistema de extracción de materia prima de los silos.

ANEXO: SISTEMA DE EXTRACCION DE MATERIA PRIMA DE LOS SILOS



Anexo 6: Diagrama OTIDA.

